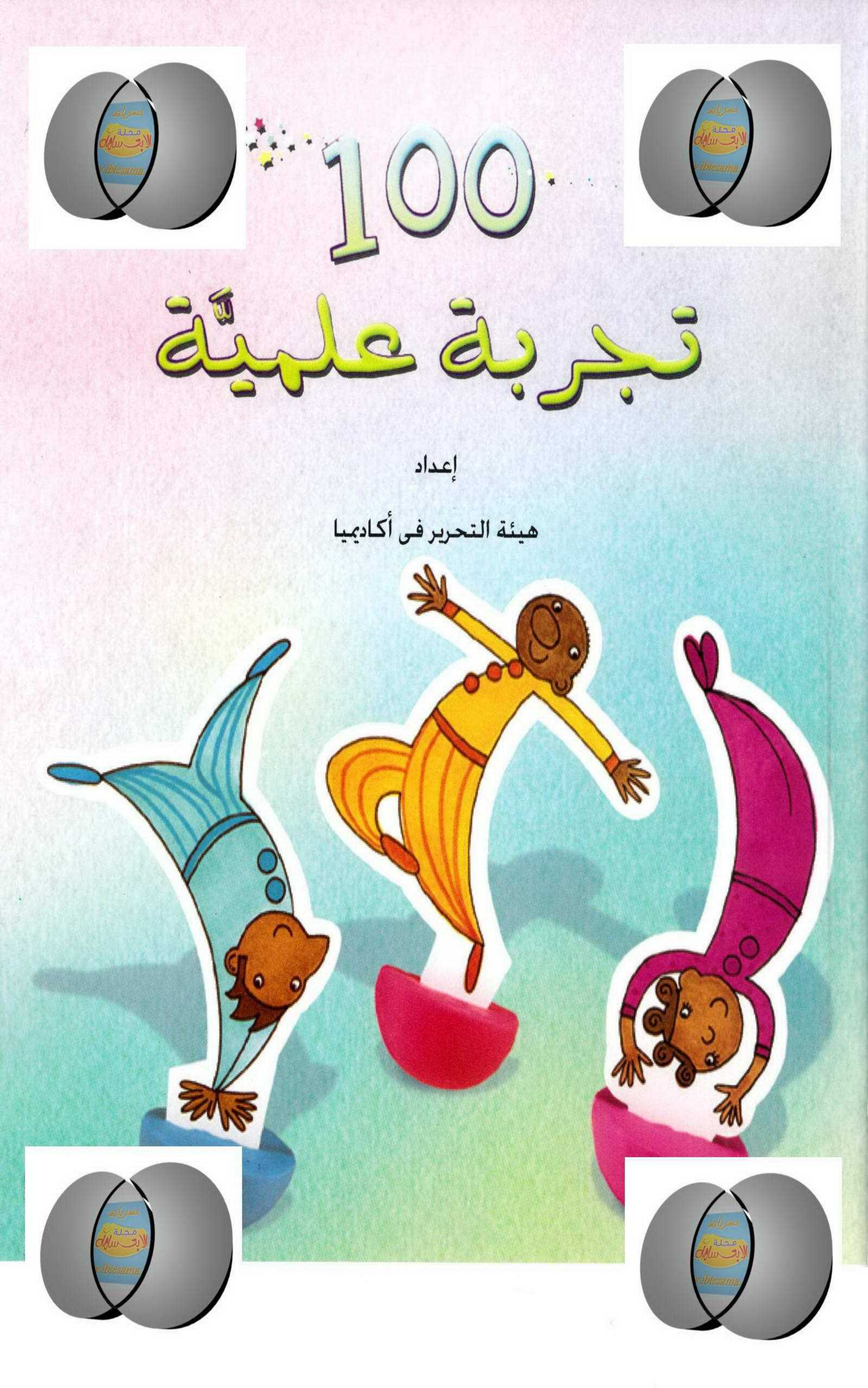
100 تجربة علميَّة




100
تجربة علميَّة
إعداد
هيئة التحرير فى أكاديميا



المحتويات

طبعة خاصة تصدرها :

2007م مكتبة الدار العربية للكتاب ©

16 عبد الخالق ثروت تليفون: 23910250
فاكس: 23909618 - ص.ب 2022
E-mail:info@almasriah.com
www.almasriah.com

رقم الإيداع : 17659 / 2007
الترقيم الدولى : 9 - 530 - 293 - 977









ارتباطات الإنترنت

تجدُ في هذا الكتاب بعضَ مواقع الإنترنت التي ننصحكُ بالدُخولِ إليها؛ لكي تتمكَّنَ من القيام ببعض التجارب على الشبكة، أو التعرُّف إلى تجارب جديدة يمكنك إجراؤها في المنزل. وللوصول إلى هذه المواقع الموصى بها في الكتاب، أدخل إلى موقع أوزبورن www.usborne-quicklinks.com وأدخل الكلمة الأساسية «experiments».

كيف تستخدم ارتباطات أوزبورن Usborne Quicklinks


جاذبيّة الأرض

توازن البهلوان

ماذا يحدث؟

الفراشة المتوازنة

ماذا يحدث؟

للارتباط بموقع الوب: حيث يمكنك أن تشعر بقوّة الجاذبيّة أثناء الهبوط بمركبة فضائية، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

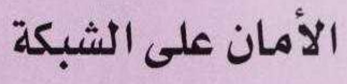
1. ابحث عن إطار «ارتباطات الإنترنت» في صفحات هذا الكتاب. إنه يحتوى على مواقع الإنترنت التي يمكنك زيارتها.

2. في برنامج: تصفح الإنترنت في حاسوبك، اطبع العنوان www.usborne-quicklinks.com للانتقال إلى موقع ارتباطات أوزبورن.

3. عندما تكون في موقع ارتباطات أوزبورن، اطبع الكلمة الخاصة بهذا الكتاب: «experiments».

4. أدخل رقم الصفحة لفتح الارتباط الذي تود زيارته. عندما يظهر الارتباط، انقر عليه للانتقال إلى الموقع المطلوب.

يتم تحديث المواقع في usborne-quicklinks بانتظام، لكنك قد تجد أحياناً رسالة تفيدك: أن الموقع غير متوافر. وهذا قد يكون مؤقتاً، لذا حاول الدخول لاحقاً أو في اليومِ التالى. وفي بعض الأحيان، تغلق بعض مواقع الإنترنت نهائياً، وفي هذه الحالة نقوم باستبدالها بمواقع جديدة. كما قد نضيف أحياناً ارتباطات جديدة إذا اعتقدنا أنها ستكون مفيدة. لذلك، فهناك عندما تزور Usborne-Quicklinks



المواقع التي يجب زيارتها

فيما يلي بعض الأمثلة على الأمور التي يمكنك القيام بها في مواقع الإنترنت الموصى بها في هذا الكتاب.

- الاستمتاع باللعب بمخيال موصول على الشبكة.
- نسخ كتاب يحتوي على فيلم رسوم متحرّكة.
- اختبار الاحتكاك بواسطة بعض الألعاب الزنبركية.
- بناء بعض المنشآت المذهلة.
- زيارة مقهى يقدم عصائر غريبة لمعرفة بعض خصائص الحموض والقلويات.
- القيام بتجارب على برنامج محاكاة طائرة ورقية موصولة بالشبكة.
- لعب مباراة مع فأرات متعطشة للطاقة.



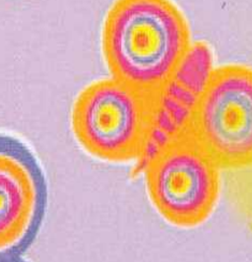


الأمان على الشبكة

احرص على اتباع القواعد البسيطة التالية؛ لكي تحافظ على بعض الأمان في الشبكة.

- يجب أن يطلب الأولاد الإذن من الكبار، قبل الاتصال بشبكة الإنترنت.
- لا تعط أبداً معلومات شخصية عن نفسك، مثل: اسمك الحقيقي وعنوانك ورقم هاتفك أو مدرستك.
- إذا طلب منك أن تسجل دخولك عن طريق كتابة اسمك وعنوانك، يجب على الأولاد أن يطلبوا الإذن أولاً من شخص بالغ.
- إذا وصلك بريد إلكتروني من شخص لا تعرفه، لا تجب عليه. أطلع شخصاً بالغاً على الأمر.

نصيحة للكبار - إن المواقع المذكورة في هذا الكتاب عرضة دوماً للمراجعة وتحديث المعلومات، وشركة أوزبورن ليست مسؤولة عن أي مواقع تتغيَّر، باستثناء مواقعها الخاصَّة. ونحن ننصح بمراقبة الأولاد خلال اتصالهم بالشبكة، وبألاَّ يقضوا وقتهم في التحادث على الإنترنت، كما ننصحهم باستخدام برامج ترشيحية لمنع وصول المواد غير المناسبة للأطفال. ويمكن إيجاد مزيد من المعلومات على الأمان على الإنترنت في موقع ارتباطات أوزبورن.



المساعدة على الشبكة Net Help

للحصول على المعلومات والمساعدة فى استخدام الإنترنت، انتقل إلى موقع Usborne-quicklinks وانقر على «Net Help»، وسوف تجد فيه معلومات على البرامج التنفيذية المجانية، التي يحتاج إليها برنامج التصفح لعرض الفيديو والحركة والصوت. وقد تكون هذه البرامج متوافرة لديك، وإلا يمكنك تنزيلها من Quicklinks Net Help. كما يمكنك إيجاد معلومات عن فيروسات الحاسوب ،ونصائح عن البرامج المضادة للفيروسات لحماية حاسوبك.



ما الذى تحتاج إليه..؟

يُمكنك أن تبدأ بإجراء التجارِب الواردةِ فى هذا الكتاب. ومُعظمُها لا يحتاجُ إلاّ إلى بعض الموادّ البسيطةِ والرخيصةِ الثَمَن ، التي يمكن أن تتوافر فى المنزل. فيما يلى مجموعةٌ من الأدوات والمواد والمعدّات التي تُعتبر مُفيدةً لك. ويُفَضَّل، قبل أن تبدأ بتنفيذ التجارب، أن تقرأ كلَّ تجربةٍ؛ لكي تستطيعَ أن تجمعَ كلَّ الأشياء التى تحتاجُ إليها.

قرطاسيّة بسيطة

يَستخدمُ عددٌ كبيرٌ من التجاربِ بعض مواد القرطاسيّة البسيطة وموادّ الرسم: كالورق، وأقلام الحبر وأقلام الرصاص وأقلام الحبر الجاف، وموادّ التلوين، ومشابك الورق، ودبابيس التثبيت، والغراء، والشريط اللاصق، وخرَّامة الورق، والأشرطة المطاطية، والخيوط، ومعجون اللّصْق ومعجون القَوْلبة، والبالونات، والكرتون.

أدوات مطبخ

تحتاجُ بعضُ التجارِب إلى استخدام عددٍ من أدوات ولوازم المطبخ، كالأوعية والصُحون والملاعق والشُوَك والسكاكين. كما يُمكن الاستفادةُ أيضاً من بعض المواد الأخرى كورق الألمنيوم وورق تغليف الطعام وورق الزبدة (الرسم) ومناشف الورق والعِيدان، ووسائل التنظيف (الجلْى). كذلك هناك بعضٍ التجارب التي تحتاج إلى بعض مكوِّناتِ الطعام الأساسيّة : كالسكّر والدقيق والملح...



أشياء منزليَّة

يتطلَّبُ تنفيذُ بعضِ التجارب استعمالَ بعض التجهيزات والأدوات المنزليّة، بما فى ذلك كراسى المَطبخ وكراسى غُرفة الطعام وأدوات أخرى، كالمِرآة أو اللَّمبة. ويُمكن أيضاً الاستفادة في بعض التجارب من لوازِم الخياطة، كالخيوط ومِكّبات الصوف والدبابيس والإبر. كما قد يتطلّب تنفيذُ بعض التجارب استعمالَ مِصباحٍ للجيب أو مِصباحٍ مضىء.

إعادة المعالجة

احتفِظْ بأوعيَّة الطَعام القديمة – لكن بعد تنظِيفها جيّداً. فالأوعيةُ والقناني (الزجاجية والبلاستيكية) والصناديقُ والعلبُ والأنابيب البلاستيكيّة مُفيدةٌ بمعظمها وسهلةُ الاستعمال. وقد يُطلبُ منك أيضاً استعمالُ ورقِ الجرائد، وعلب الأحذية والأكياس البلاستيكية القديمة. وتُعتبرُ جميعُ أدواتِ التغليف والتوضيب مصدراً عظيماً ومجانياً لورق الكرتون والمواد البلاستيكية. وقد ترغب أيضاً فى الاحتفاظ بورقِ تغليفِ قطع الحلوى؛ لاستخدامه في تزيين بعض الأشياء التي تقومُ بتحضيرها.

معدّات خاصَّة

هناك عددٌ قليلٌ من الأشياء التي قد تجد صعوبة فى العُثُور عليها. لكن عندما تضطرّ الحاجة إليها سوف نقدِّم لك الاقتراحات الكفيلة بإيجادها، وجميعُها متوافرٌ بأسعارٍ زهيدةٍ.

طاقة الشمس

الشمسُ هى المصدرُ الرئيسىُّ للحرارةِ والضوءِ على كوكبِ الأرض. فيما يلى بعضُ التجاربِ التى يُمكن القيامُ بها فى يومٍ مُشمسٍ من أيّام الصيف. يُمكنك أن تستفيد من حرارةِ الشمسِ فى طهو الطعام، وأن تَتبيّنَ كيف تتغيّرُ الظلال التى تشكِّلُها الشمسُ خلال ساعات النهار.

الطبخُ تحت أشعّة الشمس



1. غلِّف سطحَ صحنٍ كبيرٍ بورق الألمنيوم. ثبِّتْ معجونةً لاصقةً في وسطِ الصحن.

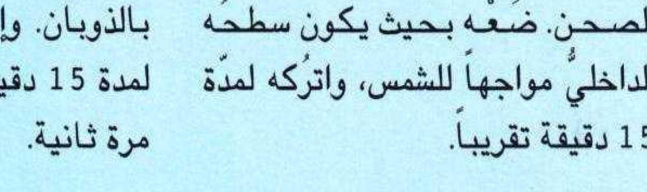


2. ضعْ قطعةً من حَلوى الخِطميّ (المارْش مِلو) على طرفِ عُودٍ خشبى. اغرِزِ الطرفَ الآخرَ للعُودِ داخل المعجونةِ اللاصقة.



3. غلِّف سطح الصحن بورق تغليفِ الطعام الشفّاف، ثمَّ ضعِ الصَحْنَ في مكانٍ مُشمِسٍ خارج المنزل.

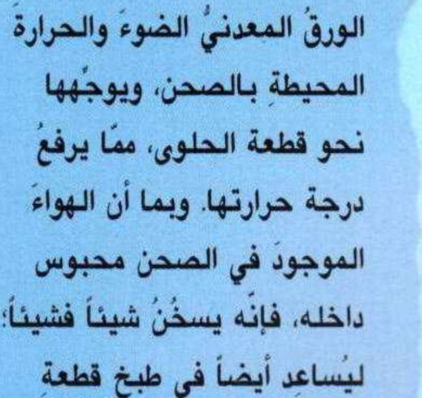




4. استعن ببعض الحجارة لسنْد الصحن. ضَعْه بحيث يكونُ سطحُه الداخليُّ مواجهاً للشمس، واترُكه لمدّة 15 دقيقة تقريباً.



5. يجبُ أن تبدأ قطعةُ الحلوى بالذوبان. وإذا لم يحدثْ ذلك، اترُكْها لمدة 15 دقيقة أخرى، ثم تحقّق منها مرة ثانية.



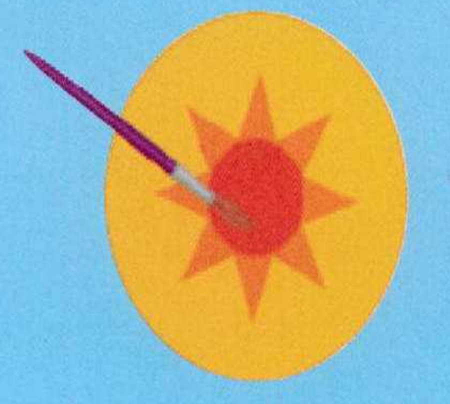
ماذا يحدث؟

يسمحُ ورقُ التغليفِ الشفّاف لضوء الشمسِ بالمُرور إلى داخل الصحن، ويحتجزُ في الوقت نفسِه حرارةَ الشمس. يعكِسُ الورقُ المعدنيُّ الضوءَ والحرارةَ المحيطةِ بالصحن، ويوجِّهها نحو قطعة الحلوى، ممّا يرفعُ درجة حرارتها. وبما أن الهواءَ الموجودَ في الصحن محبوس داخله، فإنّه يسخُنُ شيئاً فشيئاً؛ ليُساعِد أيضاً في طبخِ قطعةِ الحلوى.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك مشاهدةُ فيلمٍ قصيرٍ عن الشمس، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

صنع دائرة الشمس



ثقِّل الدائرة بحجر.

1. ضع صحناً على قطعة كرتون، وارسم خطاً حوله لتشكيل دائرة. قصّ الدائرة ولوّنها، وارسُم داخلها شكلاً يُشبه قرص الشمس.

2. ثبِّتْ كتلةً من معجونٍ لاصقٍ في مركز الدائرة. قصّ مصّاصة الشُّرب بالنصف، واغرِزها في المعجونة اللاصقة.

3. الآن، ضَعِ الدائرة خارج المنزل في مكانٍ مُشمِس لا تصلُ إليه ظِلال المباني أو الأشجارِ المحيطة.



سيغيِّر الظلّ موقعه
أثناء النهار.

4. ارسُمْ بالمِسْطَرةِ خَطًّا فوق الظلِّ الذي تشكله المصّاصة. تأكَّد من الوقت وسجِّله عند طرف الخطّ.

5. علِّم بالقلمِ والمسطرة الوضعيَّةَ الجديدةَ للظلِّ كلَّ ساعة. ماذا تُلاحظُ بالنسبة لطولِ هذه الخطوط؟

ماذا يحدث؟

عندما تدورُ الأرضُ حول نفسِها خلال النهار، تبدو الشمسُ وكأنّها هي التي تتحرَّكُ في السماء. نلاحظ أن الظلال تكون أطولَ قبل الظُهرِ وبعده؛ لأن الشمسَ في السماء تكون أكثر انخفاضاً. أما عند الظهر (منتصف النهار) فإن الشمسَ تكونُ في أعلى نقطة لها، ولذلك يكون الظلُّ الذي تشكَّل قصيراً. تعملُ دائرةُ الشمس تقريباً مثلَ الساعةِ الشمسيّة التي كان الناسُ يستخدمونَها لتحديد الوقت قبل اختراع الساعات؛ رغم أنها ليست دقيقةً مثلها. ولتحديدِ الوقت بدقّة، يجب غرز المصّاصة بشكل مائل، وذلك بحسب أوقات السنة والمنطقة من الأرض التي تعيش فيها.

لا تنظُرْ مباشرةً إلى الشمس؛ فأشعّتها قد تؤذي عينيك.

يُمكنك أن تُزيِّنَ الدائرة ببعضِ الرُسوم والنجوم البرّاقة.

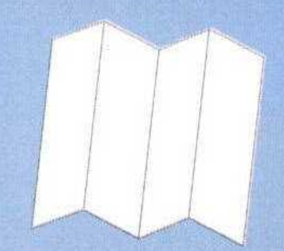
يُمكنكَ أن تَستخدمَ دائرةَ الشمس لتتبّع مسارِ الشمس في أوقاتٍ مختلفةٍ من السنة. هل يتغيرُ الشكلُ الذي رسمتَه؟

المؤثِّرات الضوئية

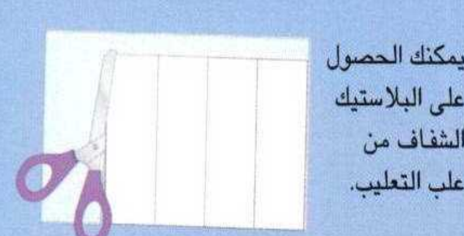


ينتقلُ الضوءُ في خُطوطٍ مستقيمةٍ تدعى: «الأشعّة». وهذه الأشعةَ تستطيعُ أن تغيِّرَ اتجاهَها عندما تنعكِسُ على سطوح بعض الأجسام كالمرايا أو الماء. اكتشف فيما يلي: كيف يُمكنك تغيير الطريقة التي ينعكس بمُوجبِها الضوء - والحصول بالتالي على نتائجَ مدهشة.

صُنع المِخيال

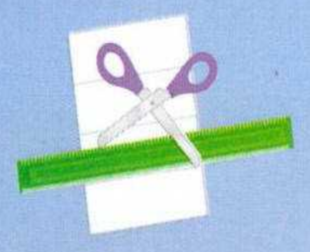


1. اطوِ من النصف بطاقةً من الكرتون، بحيث تتلامس حوافُّها القصيرة. اطوِها من نصفها مرة ثانية، ثمّ افتحها.

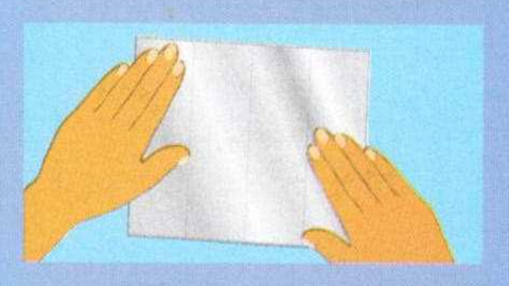


يمكنك الحصول على البلاستيك الشفاف من علب التعليب.

2. خُذْ ورقةً بلاستيكيَّةً صلبة وشفَّافة. قصّ منها قطعةً بحجم بطاقة الكرتون، ثم ضعها فوق البطاقة.



3. باستخدام مِقَص ومِسطرة، حزِّز بعض الخطوط على قطعة البلاستيك فوق طيّات البطاقة. ضَعْ القطعةَ البلاستيكيّةَ جانباً.

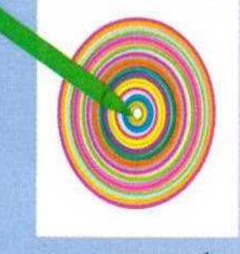


4. قصّ الآن قطعة من الورق المعدني بنفس حجمِ البطاقة والصِقها على البطاقةِ وملِّسْها بأصابعِك.



تكون الورقة المعدنية وقطعة البلاستيك من الداخل.

5. بعد ذلك، ضعْ قطعةَ البلاستيك فوق الورقةِ المعدنيَّةِ واطْوِ البطاقةَ على شكل أنبوبٍ مثلَّثي المقطع. ألصِق الطرفَيْن: الرابع والأوَّل معاً.



6. قصّ قطعةً من ورق الاستشفاف أكبرَ من قاعدة الأنبوب. ارسُمْ عليها أشكالاً هندسية بواسطة أقلام التلوين اللباديّة.

7. انظر من خِلال طرف الأنبوب وامسِكْ الورقةَ عند طرفِهِ الآخر. وجِّه الأنبوبَ نحو الضوء وحرِّك الورقة بشكلٍ دائري.

ماذا يحدث؟

يدخل الضوءُ إلى الأنبوب، عبر ورقةِ الرسم المزيَّنة بالرسوم. تلعبُ الجوانبُ المعدنيَّةُ المغطَّاة بورق البلاستيك دورَ المرآة، فتعكِسُ الضوء. وكذلك يعكِسُ كلُّ جانبٍ الضوءَ المنعكِسَ من الجوانب الأخرى. تولِّد الانعكاسات المختلفة أشكالاً وأنماطاً زخرفيَّة رائعة من الضوء الملوَّن.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع أنماط وأشكال مذهلة بواسطة المخيال، توجَّه إلى www.usborne-quicklinks.com

نافورة ضوئية



1. حضرْ مصباح جَيْبٍ ، وقنينةً بلاستيكيَّةً كبيرة. اثقُبِ القنينةَ من مُنتَصَفِها بواسطة دبّوس. أغلِقِ الثّقب بإصبعِك واملأ القنّينةَ بالماء.

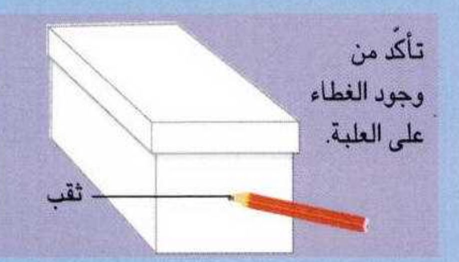


2. ضع القنينةَ بحيث يكونُ الثّقبُ مواجهاً لحوض المغسلة. سلط عليها ضوءَ مِصباحِ الجيب من الخلف، ثم أبعِدْ إصبَعَك عن الثقب فتظهر نافورة مائية متلألئة.

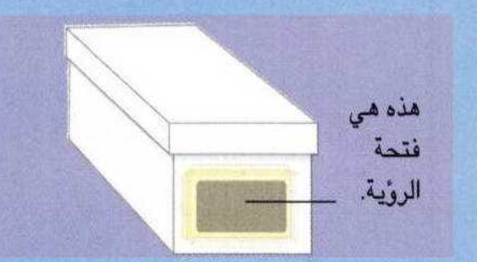
ماذا يحدث؟

قد تتوقّع أنْ يمرَّ ضوءُ المِصباح عبر القنينة، ويخرجَ من الجانب الآخر. إلا أنَّ الضوء ينحبسُ بدلاً من ذلك داخل سَيْلِ الماءِ المتدفّق، وينعكسُ هذا الضوءُ على جوانبه، وينحني معه باتّجاه حوض المجلى.

صُنع عارضِ صُور



1. اغرِزْ دبّوساً في منتصفِ أحدِ السطحين الطرفيَيْن لعُلبة أحذية لتشكيل ثَقْب. ادفَعْ قلمَ رصاصٍ في الثّقبِ لتوسيعِه.



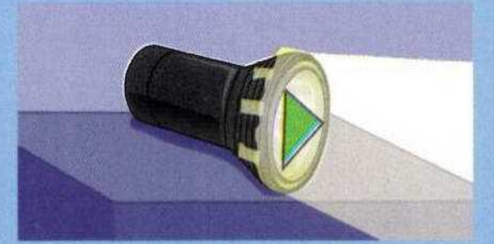
2. افتَح نافذةً مستطيلةً في جانب العلبةِ المقابلِ للثَقْب. ألصِقْ فوق النافذة قطعة من ورق الزبدة.



3. قصّ قطعةً أخرى من ورق الزبد تكفي لتغطية زجاجة مِصباح الجَيْب.



4. ارسُم مثلّثاً على الورقة. بواسطة أقلام اللباد. لوِّن المثلَّث باللون الأخضر الغامق أو الأزرق، ولوِّن أضلاعَه باللون الأسود.



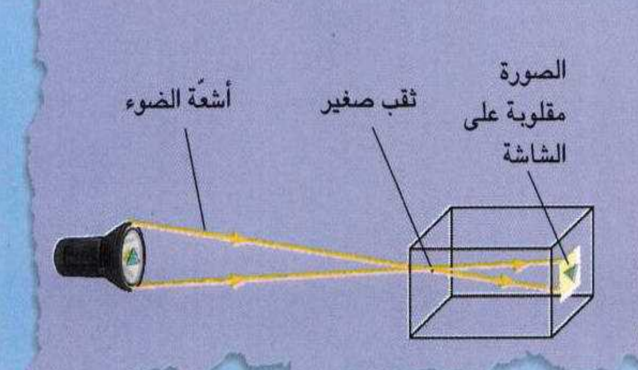
5. ألصِق الورقة فوق زجاجة المِصباح. أشعِلِ المِصباحَ وضَعْهُ على طاولة في غرفةٍ مُظلمة.



6. قِفْ على بُعدِ مترٍ واحدٍ تقريباً من المِصباح. انظُرْ من خلال فتحة الرؤية ووجّه الثّقبَ نحو مَصْدَرِ الضوء. ماذا تشاهد؟

ماذا يحدث؟

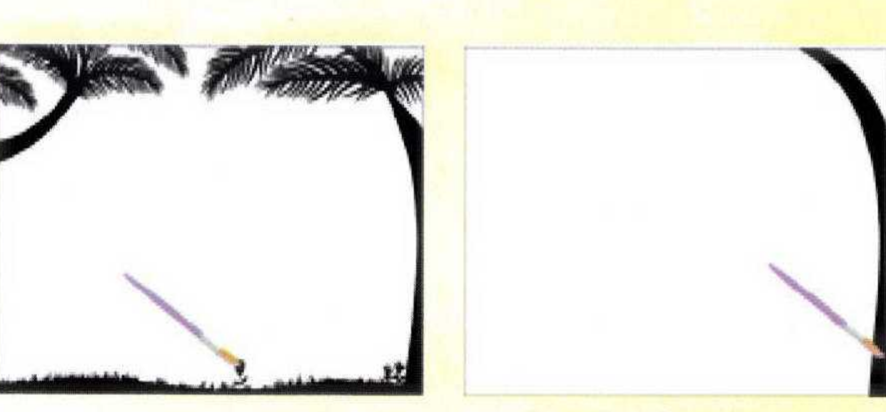
يمرُّ الضوءُ المُرسَل من المِصباح عبر الثُّقْب؛ ليصل إلى عينك من خلال فتحة الرؤية. تصطدمُ أشعَّةُ الضوء القادمة من أعلى المصباح بالجزء السفلي لفتحة الرؤية، في حين تصطدم أشعّة الضوء القادمة من أسفل المصباح بالجزء العلوي لفتحة الرؤية. وتتقاطع هذه الأشعة مع بعضها عند مُرورها من الثقب، ولهذا السبب ترى صُورةَ المثلّثِ مقلوبةً رأساً على عقب.



استعراض الظلال

الظلالُ هى الأماكنُ التى يُحجَب الضوءُ عنها. بإمكانك القيامُ بعَرض لظِلال الدُمى المتحرِّكة باستخدام دُمًى تمنعُ وصولَ الضوء. تسقُطُ ظلالُ هذه الدُمَى على شاشةٍ، بحيث يستطيعُ الجمهورُ أن يُشاهدَها من الجانب الآخر للشاشة. تجربة مسلِّية ومفيدة لا تتأخَّر عن القيام بها.

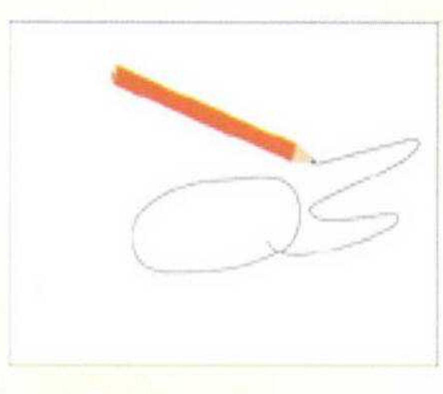
دمية قرد



1. لصنع الشاشة، خُذْ ورقةً كبيرةً بيضاءَ، وارسُمْ على جوانبها باللَّون الأسود بعض جذوع أشجار النخيل.

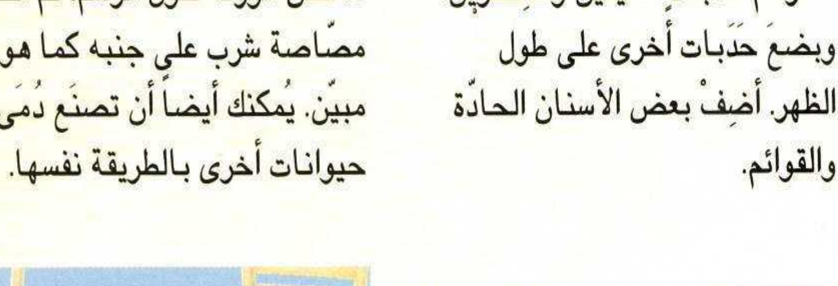


2. ارسُم فى أعلى الجُذوع سُعَفَ نخل منحنية. وفى أسفل الورقة، ارسُم بعض الأزهار والأعشاب.



3. لصُنع دُميةِ تمساح، ارسُمْ شكلَ جسمٍ طويلٍ على قطعة من الكرتون. ثمَّ أضِفْ إليه الفكَّيْن والذَيْل.





4. ارسُم حدباتٍ للعينَيْن والمِنخرَيْن، وبضعَ حَدَبات أُخرى على طول الظهر. أضِفْ بعض الأسنان الحادّة والقوائم.

5. قصّ الورقةَ حول الرسم. ثمّ ألصِق مصّاصة شرب على جنبه كما هو مبيّن. يُمكنك أيضاً أن تصنَع دُمَى حيوانات أخرى بالطريقة نفسها.

دُمية ثُعبان



6. استخدِم شريط لصق حاجبٍ لتثبيت الشاشة بين كُرسِيَّيْن، بحيث يكون الجانب المرسوم متَّجهاً للأمام.



7. أطفئ النورَ في الغرفة. ضعْ مِصباحاً وراءِ الكرسيَّيْن. أضئ المصباحَ وسلِّطْه على الشاشة.

ماذا يحدث؟

يخترقُ ضوءُ المِصباحِ الأماكنَ غير المرسومة من الشاشة. أما الدميةُ فإنَّها تمنعُ الضوءَ من المرورِ خلالها فتشكّل ظِلاً على الشاشة. يستطيعُ الجمهور الموجود على الجهة الأخرى للشاشة أن يشاهدَ الحُدودَ الواضحة للمشهدِ،بالإضافة إلى الظِلالِ التي تشكّلها الدمى.





8. اجلِسْ على الكرسى، أو اركَعْ خلف الشاشة. امسِكْ دُميتَك من طرف المصّاصة بحيث تَكادُ تُلامِسُ الورقة.



9. لتأدية العرض، حرِّكْ دُميتَك للأعلى والأسفل. سوف يتمكَّن الجُمهور من مشاهدةِ ظلّ الدمية على الشاشة.



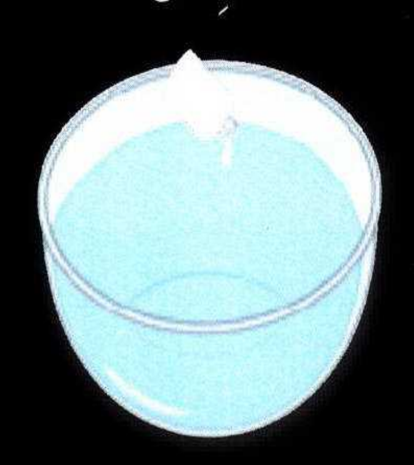
للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك القيام ببعض تجارب استعراض الظلال البسيطة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

الضوء والألوان

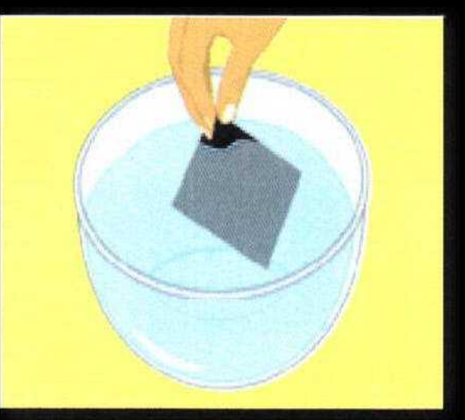
قد يبدو لك الضوء بلونٍ أبيض، إلا أنّه مكوَّن في الحقيقةِ من عدة ألوانٍ هي الأحمر والبرتقاليّ والأصفر والأخضر والأزرق والنيليّ والبنفسجيّ. عندما تعكِسُ قَطَراتُ الماءِ ضوءَ الشمس، فإنّه يتفكّك إلى هذه الألوان السبعة ويشكِّلُ قَوْسَ قُزَحٍ. اكتشِف فيما يلي كيف يمكنك صنع قَوْس قُزَح ولماذا تبدو السماءُ زرقاء وغُروبُ الشمسِ أحمر.

أنماط قوس قزحيَّة مولَّدة بواسطة طلاء الأظافر.

إظهارُ قَوْسِ قُزَحٍ على ورقة



1. املأ وِعاءً حتى نصفِهِ بالماء. أضِفْ إليه قطرةً من طلاء الأظافر الشفّاف. لاحظ أن الطلاء قد انتشر في الماء.



2. غطِّسْ ورقةً سوداءَ صغيرةً ثم اسحَبْها واترُكْها لكي تجِفَّ. إذا أمسكتَ الورقةَ بشكل مائل فسوف تظهرُ عليها صورةُ قوسِ قُزَح.



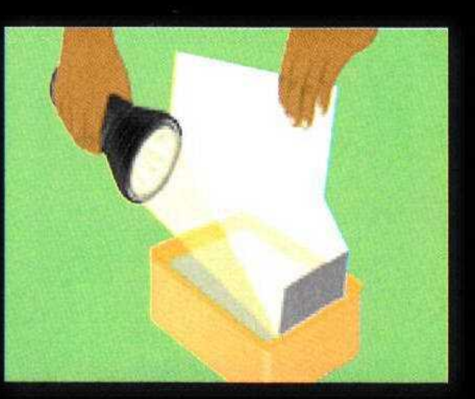
ماذا يحدث؟

يشكّلُ طلاء الأظافر طبقةً رقيقةً على سطح الماء. عندما ينتقلُ الطلاء إلى الورقةِ ويتعرَّض لأشعّةِ الضوء، ينعكسُ الضوءُ على طبقاتِ الطلاء مولِّداً أنماطَ قوسٍ قزحيَّة.

انعكاس قوسُ قُزَح



1. املأ وعاءً مسطَّحاً بالماء. ضَعْ على أحدِ جوانبه مرآةً صغيرةً بشكل مائل. سلِّط ضوءَ مِصباحِ الجيب على جزء المرآة المغمور بالماء.



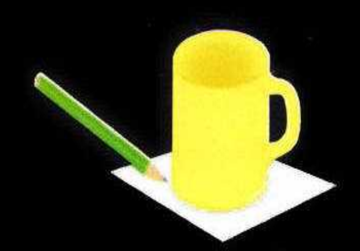
2. بعدَ ذلك ثبِّت ورقةً خلفَ المصباح، وحرِّكها قليلاً لكي تتمكّنَ من رؤية قوس قُزحٍ عليها.

ماذا يحدث؟

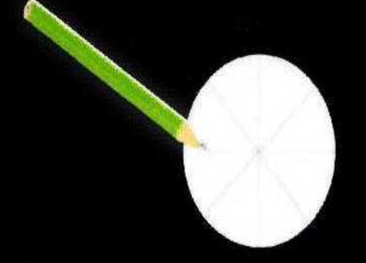
تنكسر حزمة الضوء ،عندما تمرُ في الماء. ومن المعروف أن الألوان المختلفة في الضوء تنكسر بدرجات متفاوتة، الأمر الذي يؤدي إلى تفرُقها ،وتشكيل قوس قزح. ينعكس من خلال المرآة على الورقة.

للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك معرفة المزيد من المعلومات عن الألوان، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

دولاب المفاجآت



1. ضَعْ كوباً كبيراً على قطعةِ كرتون بيضاء وارسُمْ دائرةً حوله. قصّ الدائرةَ التي رَسْمتَها.

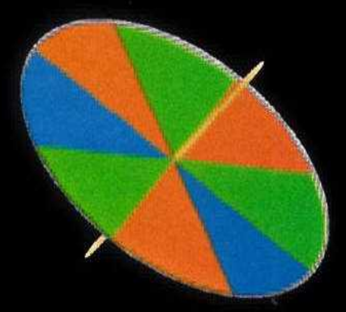


2. بواسطة قلمِ رصاص ومِسطرة، قسِّم الدائرةَ إلى ثمانية أقسامٍ متساوية كما هو مبيّن.

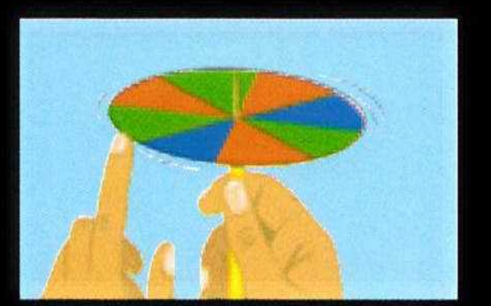


أقلام اللبّاد أكثر فعالية من غيرها.

3. لوّن أحدَ أقسامِ الدائرة بالأحمر، والقسمَ التالي بالأخضر، ثم القسم الذي يليه بالأزرق. كرِّر ذلك حتى تنتهي من تلوين كافة الأقسام.



4. أحدِثْ ثقباً في وَسَطِ الدائرةِ بواسطة دبّوس رسم، ثم أدخِلْ فيه عوداً حتى نصفه.



5. أدخِل العودَ في طرفِ مصّاصة الشرب. أدِرْ الدائرةَ بيدك الأخرى بأقصى سرعة ممكنة. ماذا ترى؟

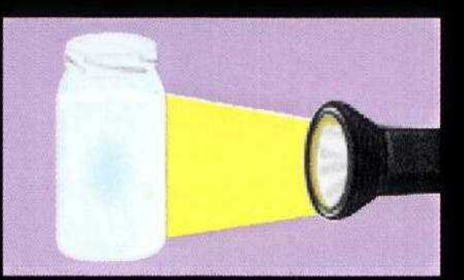
ماذا يحدث؟

عندما يدورُ الدولاب بسرعةٍ كبيرة، فإن عينيك تُشاهدان الألوانَ الثلاثة في الوقت نفسه. إلا أنَّ دِماغَك لا يستطيعُ أن يَفصلَ هذه الألوان عن بعضها البعض، ولذلك يدمُجُها معاً ،مشكلاً لوناً أبيض أو لوناً أبيض ذا مسحةٍ رمادية.

السماء وغروب الشمس في دعاء



1. ضعْ مقدارَ نِصفِ ملعقةٍ صغيرة من الحليب في وعاء. املأ الوعاء بالماء لتشكيل مَزيجٍ حليبيٍّ أبيض.



2. في غُرفة مُظلمة، سلِّطْ ضوءَ مصباحِ الجيب على جوانب الوعاء. سيبدو لك لون المزيج وكأنه أزرق.



3. انقلْ المِصباحَ إلى خلفِ الوعاء ووجِّه ضوءه نحوك. سيبدو لك المزيج الحليبي الآن أحمر اللّون.

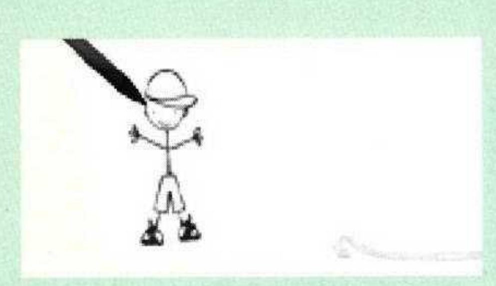
ماذا يحدث؟

يتصرَّف الحليبُ كجُسَيْمات الهواء فى السماء، التى تنثُرُ الألوان المختلفة للضوء باتجاهات مختلفة. يؤثّر ذلك على الألوان التي نراها، ولهذا السبب، تبدو السماءُ زرقاءَ أحياناً وحمراءَ أحياناً أخرى. عندما يرسلُ المصباحُ أشعَّته عبر جُدران المرطبان، يكون اللونُ الأزرق هو اللون الأكثر تعرّضاً للانتثار. وعندما نضعُ المِصباحَ خلف المرطبان يَنتثِرُ الضوءُ بشكل مختلف، فترى اللون الأحمر، أى الضوء الذي لم ينتثر بشكلٍ جيد. تُشبه هذه العمليةُ الظاهرةَ التي تحدثُ عند غروب الشمس.

رؤية الأشياء

عندما تُشاهدُ فيلماً سينمائياً، يبدو لك وكأنَّه صورةٌ متحرِّكة واحدة طويلة. إلا أن ما تُشاهدُهُ في الواقع ليس إلا أعداداً كبيرةً من الصور الثابتة، تختلفُ الواحدة منها قليلاً عن الصورة التي تليها. تفسِّرُ عيناك ودماغُك هذه الصورة على أنها صورةٌ متحرِّكة. تهدِفُ التجربتان التاليتان إلى خِداعِ عقلك بطريقة مماثلة.

تحريك الرسوم فى كتاب



1. تحتاجُ إلى دفترِ مذكِّراتٍ صغير تكون أوراقه رقيقة؛ لكى تستطيعَ أن ترى خلالها. ارسُمْ صورةَ رَجُلٍ كاريكاتورى على الصفحة الأخيرة.



2. انتقِلْ إلى الورقةِ التي قبلها. ارسُمْ الحُدودَ الخارجيَّةَ لصُورةِ الرجل، ولكن بدِّل قليلاً في وضعيةِ أحدِ ذراعَيْه أو رجليه.



3. استمرّ فى نقل الصورةِ إلى الصفحة التي قبلها، وأضِفْ إليها كلَّ مرةٍ بعضَ التغييرات الطفيفة بحيث تبدو الرجلُ وكأنّها قد تحركت قليلاً.

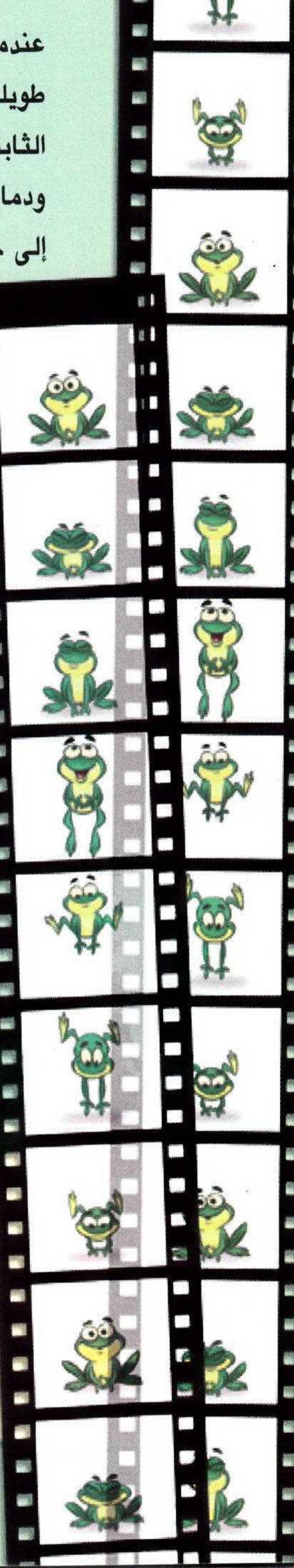


4. ارسُم على الأقلّ 20 صورة بهذه الطريقة، ثم قلِّبْ أوراقَ الدفترِ من آخره إلى أوّله. سوف يبدو لك الرجلُ الكاريكاتوريُّ وكأنّه يتحرّك.

ماذا يحدث؟

عندما تُقلِّبُ الصفحات، تحاول عيناك وعقلك مزج الصُوَر ببعضها البعض، بحيث يبدو الرجلُ وكأنّه يتحرك. تحتاج الأفلامُ السينمائية إلى 24 صورة في الثانية لكي تنساب الصور بسَلاسةٍ تكفي لكي تبدو وكأنّها تتحرَّكُ فعلياً.

في الأفلام السينمائية توصل الصور ببعضها البعض في شريط طويل، بحيث يمكن استعراضُها بسرعة أمام جهاز عرض الأفلام.



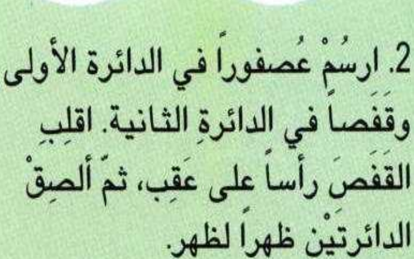
التِقاط العُصفور



1. ارسُمْ دائرَتيْن على قطعةٍ من الكرتون الأبيض الرقيق، وذلك بتمرير القلمِ حول كوبٍ كبير مرتين في مكانين مختلفين. قصّ الدائرتين بعد ذلك.

يجبُ أن يكونَ القفصُ أكبرُ بقليل من العصفور.



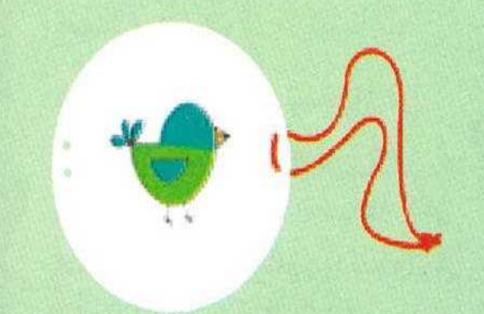


2. ارسُمْ عُصفوراً في الدائرة الأولى وقَفَصاً في الدائرةِ الثانية. اقلِبِ القَفَصَ رأساً على عَقِب، ثمّ ألصِقْ الدائرتَيْن ظهراً لظهر.

بإمكانك أيضاً استخدام خيوط الصوف.



3. بواسطة خرَّامةِ الورق أحدِث ثَقبَيْن في كلٍّ من جانِبَي القفص. قصّ خَيْطَيْن رفيعَيْن يساوي طولُ الواحِد منهما طولَ ذراعك.

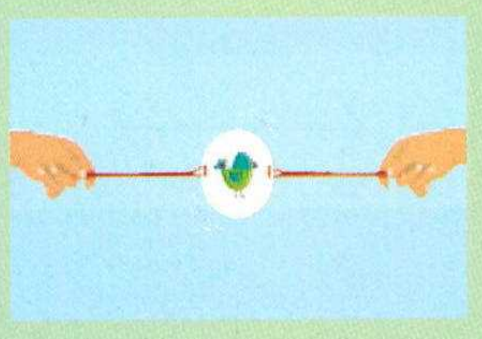


4. أدخِلْ أحدَ الخيطَيْن عبر زَوْجَي الثُقوب كما هو مُبَيْنٌ في الصورة واعقد نهايتيه. أدخِلْ الخيطَ الآخر في الثقبيْن الآخرين ثمّ اعقد أيضاً نهايتيه.

تابع تدويرَ القُرص حتى يلتَفَّ الخيطُ بكامله حول نفسه.



5. امسِك العُقدتَيْن واتْركْ الدائرة تتدلَّى. اقلُبْ الدائرة مَرَّةً تلو مرَّة وبشكل دائرى، حتى يُصبِحَ الخيطُ مجدولاً تماماً.



6. شدّ الخيطَيْن بقوة. سيؤدى ذلك إلى دَورانِ الدائرة حولَ نفسِها بسُرعةٍ كبيرة. ماذا ترى عندما تدور الدائرة حول نفسها؟

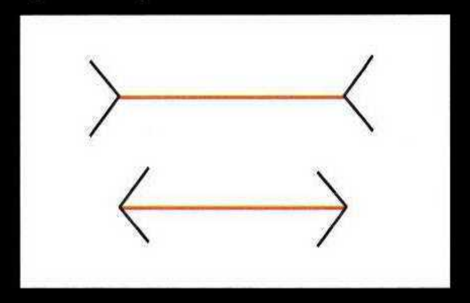
ماذا يحدث؟

عندما تدورُ الدائرةُ حول نفسها، تُشاهِدُ عيناكَ صورةً وراء صورة. تتعاقبُ الصورتان بسُرعةٍ كبيرةٍ لدرجة يعجَزُ دِماغُكَ عن التمييز بينهما، ويقوم بدمجهما معاً في صُورةٍ واحدة هى صورة العُصفورِ داخل القفص.

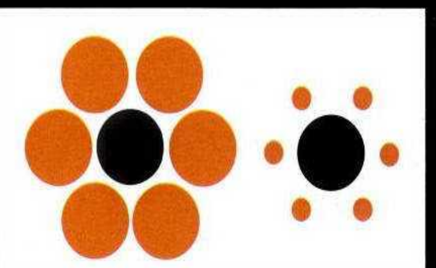
للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك نسخ كتاب يحتوى على رسوم لضفدع يمكنك أن تجعله يقفز، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

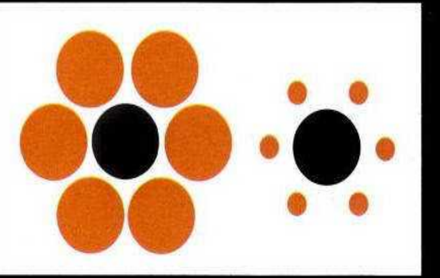
خِداع الصور

يلجأ دماغُك إلى طُرقٍ مُختصَرةٍ لكي يتمكّن من القيام بمعالجةٍ سريعةٍ للأشياء التي تراها. وعادة لا يكون بإمكانك ملاحظَة هذه الطرق المختصرة. لكن بعض أشكال التخيُّلات البصريّة، كتلك التي تشاهدُها في هاتين الصفحتين، تستطيع أن تخدعَ عيْنَيْك ودماغَك، ما يجعلك تشاهدُ بعضَ التأثيرات الغريبة جداً.



1. أيُّ خطٍّ من هذين الخطَّين الحمراوَيْن أطولُ من الآخر؟ قِسْ طول كلٍّ منهما بالمِسطرةِ لتتأكّد من صِحّة إجابتك.

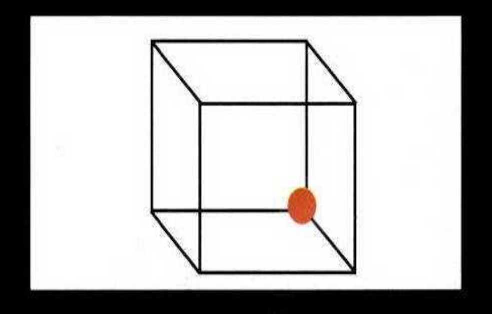




2. أيُّ دائرةٍ من هاتَيْن الدائرتَيْن السوداوين أكبرُ من الأخرى؟ قِسْ كلاً منهما بالمِسطرة لتتأكّد من صحة إجابتك.

ماذا يحدُث؟

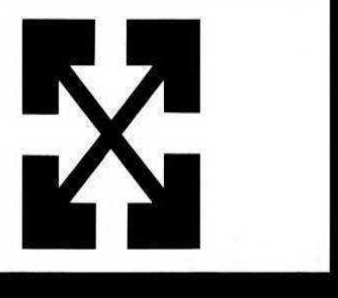
الخطّان الحمراوان متساويان في الطول والدائرتان السوداوان متساويتان أيضاً في المساحة. لكنَّ الخطوطَ والدوائرَ الموجودة حول كلٍّ منهما تخدعُ دماغَك وتدفعُه إلى الاعتقادِ بأنّ مَقاساتها مختلفة.



1. هل تقعُ البقعةُ الحمراءُ في الجانب الخلفيِّ أم الأماميِّ من العلبة؟ هل تستطيعُ أن تجعلها تبدِّلُ مكانها بالتحديق فيها لمدّةٍ طويلة؟



2. ماذا ترى في الصورةِ أعلاه؟ هل ترى شخصَيْن ينظُران إلى بعضهما البعض أم ترى وعاءً مزخرفاً؟



3. هل تشاهدُ أربعةَ أسهُم تشيرُ إلى وَسطِ المربّع، أم أربعةَ أسهُمٍ تُشير إلى رؤوسه.

4. إلى أيِّ اتجاهٍ تُشيرُ هذه الأسهُم؟ هل تُشاهدُ أسهماً بيضاء تتّجه إلى اليسار أم أسهُماً سوداء تتّجه إلى اليمين؟

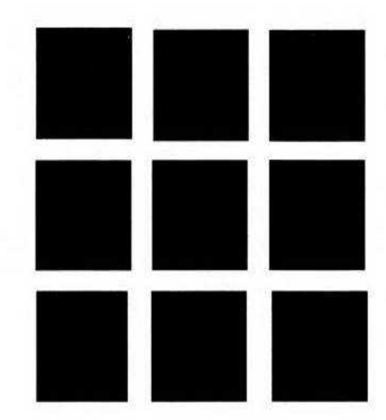
ماذا يحدث؟

يستطيع دماغُك أن يتقلّبَ بين طريقَتَيْن للنظر إلى كُلٍّ من هذه الصور. ويعودُ السببُ إلى أنّ الصورَ ينقُصُها بعضُ التفاصيل والظِلال الإضافية التي تُساعِدُ دماغك عادةً في تحديدِ المنظرِ الصحيح.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك رؤية المزيد من الخدع البصريّة، توجَّه إلى www.usborne-quicklinks.com

أشكال طَيفِيَّة



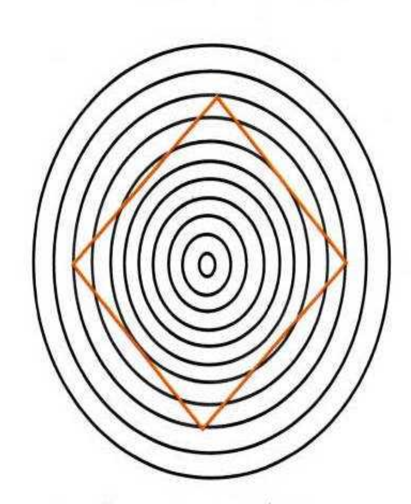
1. هل تستطيعُ أن تتبيّن المربَّعاتِ الرماديةَ الصغيرةَ الموجودةَ بين رؤوسِ المربّعات السوداء المرسومةِ فى هذا الشكل؟

2. هل ترى ثلاثَ دوائرَ ينقُص كُلٌّ منها إسفين أم ترى مثلّثاً مرسوماً فوق ثلاث دوائر؟

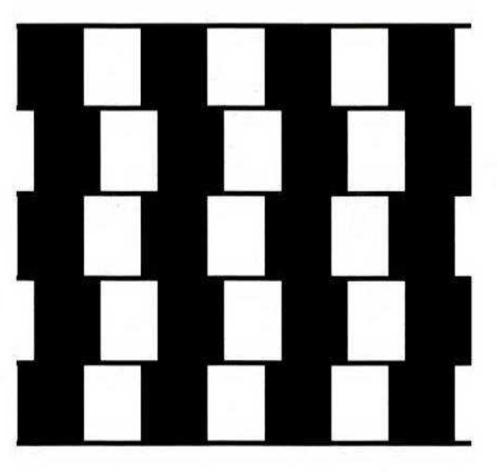
ماذا يحدث؟

يُمكنُ للأشكال البارزة، كالمربّعات السوداء في المثال الأول، أن تُصبحَ مشَوشةً داخل دماغك بحيث ترى بدلاً منها مربعات رمادية ضبابيّة. يستطيعُ دماغك أيضاً أن يملأ الفراغات انطلاقاً من بعض الدلائل البسيطة. تتحوّلُ الأسافين الناقصة من الدوائرِ في الصورة الثانية إلى زوايا مثلّثٍ طيفيّ.

مُستقيم أم منحن؟



1. هل تعتقدُ أنّ أضلاعَ المعيَّنِ الأحمر المرسوم فوق هذه الدوائر مستقيمةٌ أم منحنية؟ تأكّد من ذلك بواسطة المِسطرة.

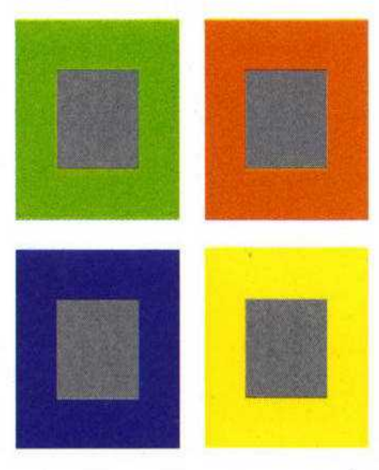


2. هل تعتقدُ أن جميعَ هذه البَلاطات المربَّعةِ متساوية المقاس؟ وهل الصفوفُ الأفقيّةُ مستقيمة؟ استخدم المِسطرة لتتأكَّد من صِحّةِ جوابك.

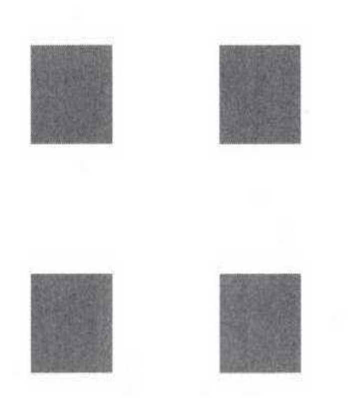
ماذا يحدث؟

تتأثّر بعضُ الأشكال والرُسوم بالطريقةِ التى ننظُر بها إلى الخطوط المستقيمة. تعملُ الخطوطُ الدائريّةُ في المثال الأوّل على تشويه شكل المعيّن المستقيم الأضلاع، فيظهرُ لك وكأنّه منحن. أما في المثال الثانى فإن الخطَّ الأفقىَ الأسودَ يبدو وكأنه جزء من البَلاطات السوداء. وهذا ما يجعلُ البلاطاتِ السوداء تبدو أكبر من البلاطات البيضاء، وبالتالى تبدو الخطوط وكأنّها مائلة.

ظلال الرمادي



1. أيٌّ من المربّعاتِ الرمادية الصغيرة أكثر غمقاً؟



2. انظُر الآن إلى المربَّعات دون خلفيّاتها الملوَّنة. أيٌّ منها أغمق؟

ماذا يحدث

تختلفُ درجةُ سطوع اللون في كلّ خلفيَة، ما يدفع دماغك إلى الاعتقاد بأنّ المربَّعات الرمادية ذات درجات لونية مختلفة. ومن دون الخلفيَات الملونة، يصبح من السهل جداً الجزم بأن المربَّعات متماثلة اللون.

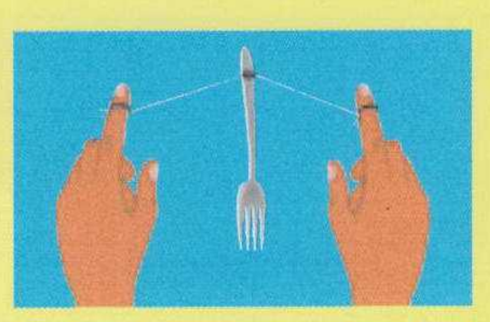
الاهتزازات الصوتية

تتألفُ جميعُ الأصواتِ من اهتزازاتٍ تحدُث فى الهواء. تصِلُ هذه الاهتزازاتُ إلى أُذُنِك، وتسبِّبُ اهتزازاً فى طَبْلتها، ممّا يسمح لك بسماع الأصوات. فى هاتين الصفحتين، يمكنك معرفةُ المزيدِ عن هذا الموضوع، من خلال التجاربِ المتعلّقة بالاهتزازات.

هكذا تظهر الاهتزازات الصوتيّة على شاشة الكمبيوتر.

الشوكة الطنّانة

لا تشدَّ الخيطَ كثيراً حول إصبعيك حتى لا يحبسُ مجرى الدم فيه.



1. قصّ خيطاً بطولِ ذراعِك. اربُط طرفَ شوكةٍ فى مُنْتَصفِه. لُفّ طرَفَى الخيطِ حول إصبعَيْك.





2. دَعِ الشوكةَ تتدلّى حتى تصطدِمَ برفقٍ بحافّةِ الطاولةِ. سوف تسمعُ طنيناً خافتاً.



3. الآن..دع سبّابتَيْك تلامِسان طرفَي أذنيك أمام تجويفَى الأذنين مباشرة، ودع الشوكة تتدلّى مجدّداً.





4. أرجح الشوكةَ بحيث تصطدِمُ ثانية برفق بحافة الطاولة. ماذا تسمعُ هذه المرّة؟

ماذا يحدث؟

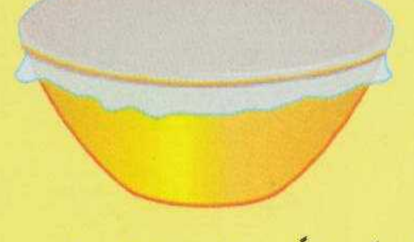
تهتزُّ الشوكةُ عند اصطدامها بالطاولة. يُسبِّبُ ذلك اهتزازَ الهواء حولها، فتسمَعُ صوتَ طنينٍ خافت. كذلك فإن الخيط يهتزُّ في الوقت نفسه.

عندما تضعُ إصبعَيْك بالقرب من أذنيك، فإنك تجعلُ الخيطَ قريباً من مجسّات الصوت في أُذنيك. وتستطيعُ أن تسمعَ الاهتزازاتِ بوضوحٍ أكبر لأنّها تُحدثُ هذه المرة صوتَ طنينٍ واضحٍ في أُذُنَيك.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع مخروط فائق الصوت، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

قياسُ شدَّة الصوت

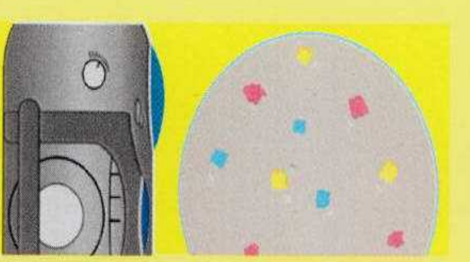




1. مدّ قطعةً من الورق البلاستيكي المستخدم فى تغليف الأطعمة فوق صحنٍ كبير، وشدّها جيداً.

2. قطّع بضعَ مناشف ورقٍ ملوَّنة، وانثُر القصاصات فوق الورقة البلاستيكية ،ثم ضع الصحنَ قرب مكبِّرٍ للصوت.





3. شغِّل الراديو على لحن موسيقى. ابدأ بصوتٍ منخفضٍ ،ثم ارفعِ الصَوْت تدريجياً.

4. تبدأ قُصاصات الورق بالتحرّك. استمِع إلى أنواعٍ مختلفةٍ من الموسيقى. ما هى شدّة الصوت التي تبدأ عندها قطعُ الورقِ بالتحرّك؟

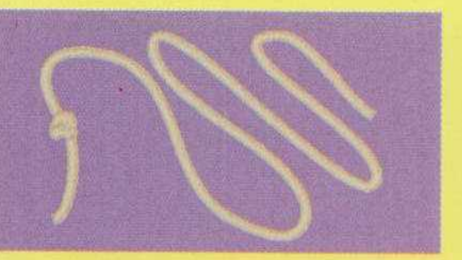
ماذا يحدث؟

يسبِّب الصوتُ الصادرُ عن مكبِّر الصوت اهتزازَ الهواء. تزداد هذه الاهتزازات قوّة كلما زادت شدة الصوت، وتُصبح في نهاية الأمر قويَّةً جداً بحيث تبدأ الورقة البلاستيكية بالاهتزاز أيضاً. فتتحرّك قطعُ الأوراق الصغيرة فوقها.

تختلف سرعة الاهتزاز باختلاف أنواع الموسيقى. وبعض هذه الأنواع يسبِّب اهتزازَ الورقةِ البلاستيكية عند قيم لشدّة الصوت أدنى من غيرها.

وقوقة البطّ







1. أحدِثْ ثَقباً فى قاعِ كُوبٍ بلاستيكي بواسطة دبّوس للرسم. ادخِلْ قلمَ رصاص فى الثقب لتوسيعِه.

2. قصّ خيطاً بطول ذراعك. ثم اعقِدْ الخيط عدَّةَ مراتٍ من أحدِ طَرَفَيْه.

3. أَدخِلِ الخَيطَ في الثقبِ بحيث تبقى العُقدةُ خارِجَ الكأس، كما هو مبين.



4. بلِّلْ منشفةًورقيَّةً بالماء. اِمْسِكِ الكوبَ بيدٍ واحدةٍ واسْحَب المنشفةَ على طول الخيط باليد الأخرى. ماذا يحدث؟

ماذا يحدث؟

يؤدّي سحب الورقةِ المبلّلةِ على طول الخيط إلى اهتزازه. يؤدى اهتزازُ الخيط إلى اهتزاز الكأس أيضاً، ممّا يجعلُ الصوتَ أكثر جهارة. تكونُ الاهتزازاتُ غير متساوية، لذلك تحدث صوتاً غير موسيقي يشبه وقوقة البط إلى حدٍّ كبير.

نغمات مرتفعة ومنخفضة

تولِّد الأنماط المختلفة للاهتزازات أنماطاً مختلفة من الأصوات. فالاهتزازاتُ السريعةُ تُحدِثُ أصواتاً مرتفعة، بينما تُحدِثُ الاهتزازاتُ البطيئةُ أصواتاً منخفضة. حاوِل القيام بهذه التجارب؛ لتكتشِفَ كيفَ يمكن أن يساعد توليد الاهتزازات المختلفة فى إصدار نغماتٍ موسيقية.

إن الماء الموجود في هذه القناني يحتوي على أصبغة طعام مختلفة الألوان، ممّا يجعلك تميِّز سطوح الماء بوضوح أكثر.

مِزمارُ القنانى



1. اسكُب مقادير مختلفةً من الماء فى مجموعةٍ مختارةٍ من القنانى الزجاجية. لا تملأ أيًّا منها حتى النهاية. قرِّب عُنُقَ إحدى القنانى من شَفَتك السفليّة.



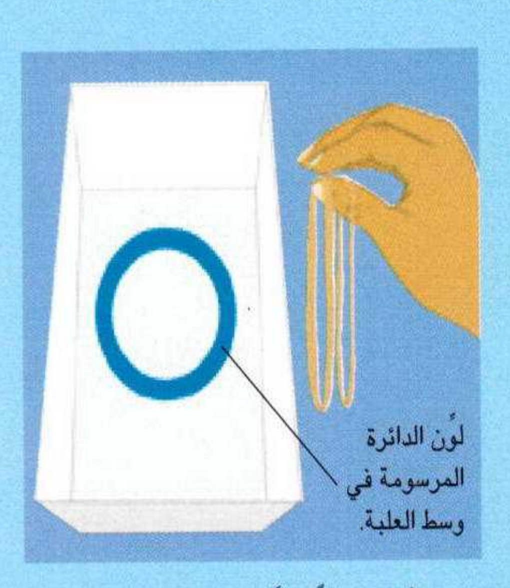
إذا لم تستطع الحصول على نغمة، بدِّل زاوية النفخ أو قوة النفخ.

2. انفُخ بنعومة عبر فوهة القنّينة حتى تسمعَ نغمةً معيّنة. كرِّر الأمر بالنسبة لباقي القنانى؛ وقارِن بين النغمات التى تُصدِرُها، ثم رتبها من النغمةِ الأكثر ارتفاعاً إلى النغمة الأكثر انخفاضاً.

ماذا يحدث؟

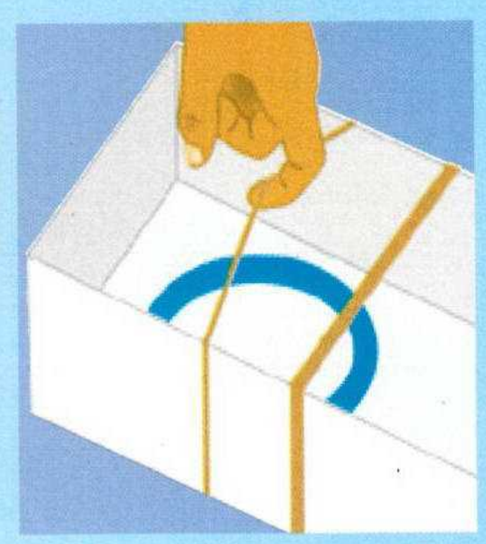
يسبّبُ النفخُ اهتزازَ الهواء في داخل القنينة، فتتولَّد من جرّاء ذلك نغمةٌ معيّنة. تتبدّلُ النغماتُ تبعاً لكميّتى الماء والهواء الموجودتَيْن فى القنينة. وكلّما كان الحيّزُ الموجود بين الماء وعنقِ القنينة أكبر، كانت النغمة أكثر انخفاضاً.

جيتار بأوتار من المطّاط

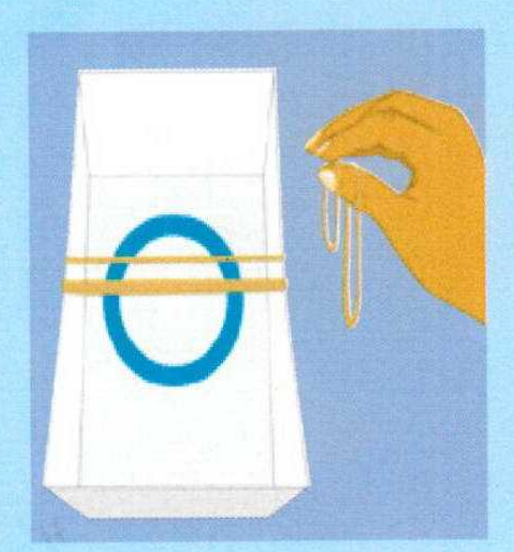


لوِّن الدائرة المرسومة في وسط العلبة.

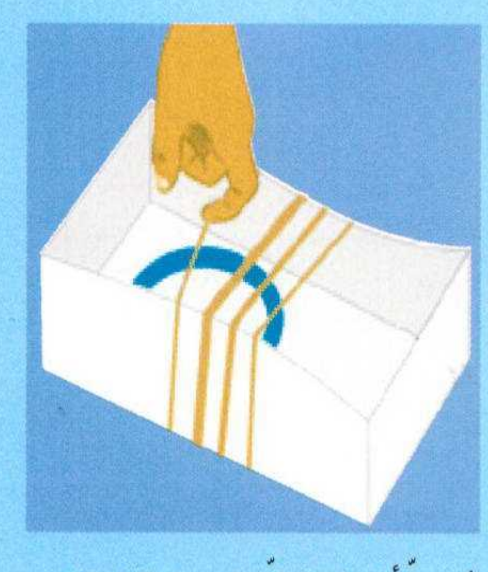
1. ارسُم دائرةً ملوَّنة في قاع علبة أحذية. حاوِل أن تحصُلَ على شريطَيْن مطّاطيين لهما نفس الطول لكن بسُمكَيْن مختلفَيْن.



2. مطَّ الشريطَيْن حول العُلبة، وانقُر بإصبعِكَ على كلٍّ منهما. تلاحظ أن الشريطَ الرفيعَ يُصدِرُ نغمةً مرتفعة.

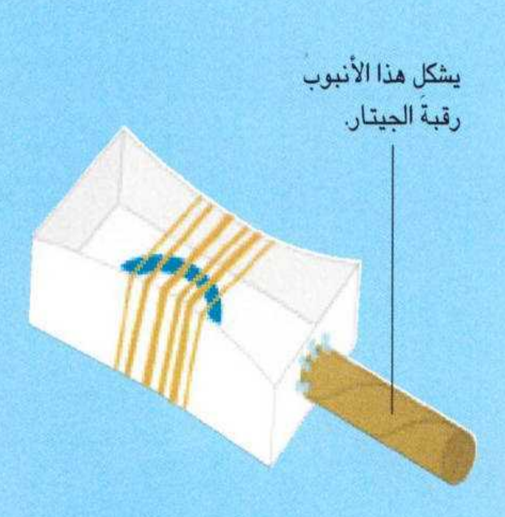


3. اِختَر الآن شريطَيْن لهما نفس السماكة لكن بطولَيْن مختلفين. أيُّهما برأيك سيولد صوتاً أعلى من الآخر؟



4. مطّ أشرطة المطّاط حول العلبة ثم انقرها. يولِّد الشريط الأقصر النغمة الأعلى؟ هل كانت إجابتك صحيحة؟

5. مطّ أشرطةً مطّاطية إضافيةً حول العلبة. انقُرْ على كلٍّ واحدٍ منها ،ثمّ رتّبها من النغمة العليا إلى النغمة الدنيا.



يمكنك أن تلوِّنَ الجيتار وتزّينه.

مستطيلات

خطوط

دوائر

6. خذ أنبوبة الكرتون الموجودة في لفّة ورق المرحاض. ثبِّت الأنبوبة بالعلبة بواسطة شريط لاصق.

7. لكي تبدو علبتُك شبيهةً بالجيتار، يمكنك أن تلوِّن جوانبها المستطيلة، وترسُمَ عليها بعض الدوائر وتلوِّنها بألوان مختلفة.

صورة لجيتار من ستة أوتار. يمكنك أيضاً صنع جيتار بثمانية أوتار.

ماذا يحدث؟

تهتز الأشرطة المطّاطية الرفيعة بسرعة أكبر، وبالتالي تُصدِرُ نغمات عالية. تهتزّ الأشرطةُ المطاطيةُ الثخينةُ ببطءٍ، وتُصدِرُ نغماتٍ منخفضة. وكلما كان الشريط المطاطي مشدوداً، كانت الاهتزازات أسرع. وبالتالي عندما تكون الأشرطةُ مشدودة، فإن الأشرطة القصيرة تعطي نغمات أعلى من النغمات التي تعطيها الأشرطة الطويلة.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع المزيد من الآلات الموسيقيّة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

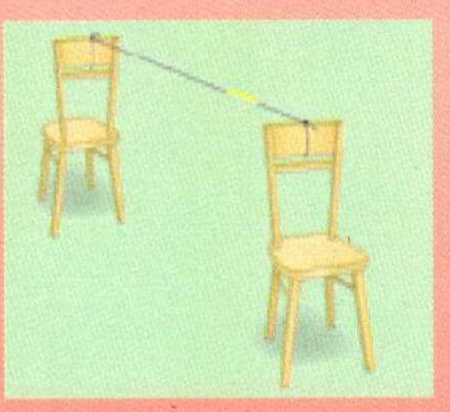
الدفع والجذب

القوّةُ هى عبارةً عن: دفعِ جسمٍ أو جذبه؛ لكي يؤدّى عملاً معيناً. وبدون القوة، لا شىء يقدر على الحركة. اكتشف فى هذه التجارب كيف تعملُ القوّة على تسيير البالونات الصاروخية على الأسلاك، واكتشف العوامل التى تعيق عملها هذا.

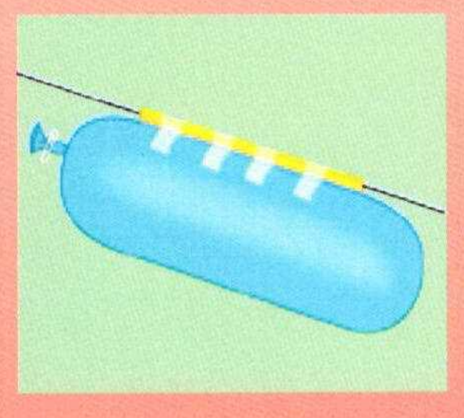
البالون الصاروخي



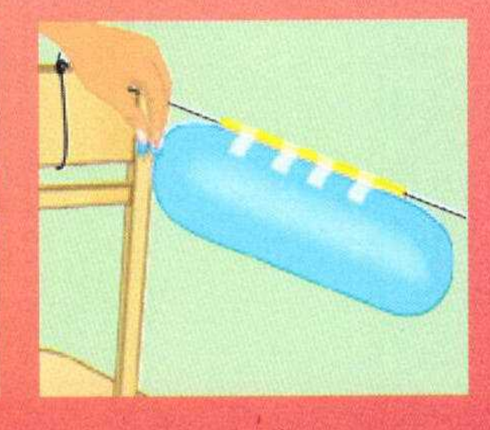
1. قصّ خيطاً بطول 3 أمتار تقريباً، وأدخله فى مصّاصة الشرب. اربُطْ أحدَ طرفَيْه بكرسي غرفة الطعام.



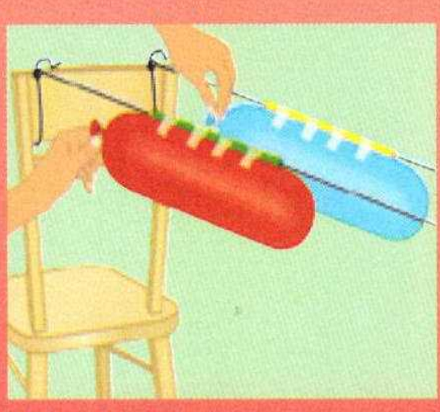
2. اربُط الطرفَ الآخر للخيط بكرسيٍّ آخر. أبعِدْ الكرسِيَّين عن بعضهما البعض بحيث يكونُ الخيطُ مشدوداً.



3. انفُخْ بالوناً وأغلقْ فتحَته بواسطة مِشْبَك ورق. ألصِق البالونَ على مصّاصة الشرب بواسطة قطع شريطٍ لاصق كما هو مبين.



4. اسحَبْ البالونَ إلى أحدِ طرَفى الخيط بحيث يكون عنقُه مواجهاً لأحدِ الكُرسيَّيْن. انزَعْ مِشْبَكَ الوَرَق عن البالون. ماذا يحدُث؟



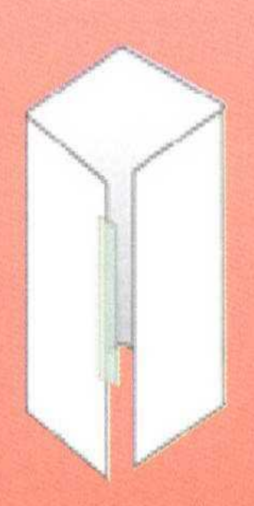
5. يُمكنُك أن تُعدَّ خيطاً آخر وتربطَ به بالوناً ثانياً. كما يُمكنك إجراء سباقٍ للبالونات مع صديق لك.

ماذا يحدث؟

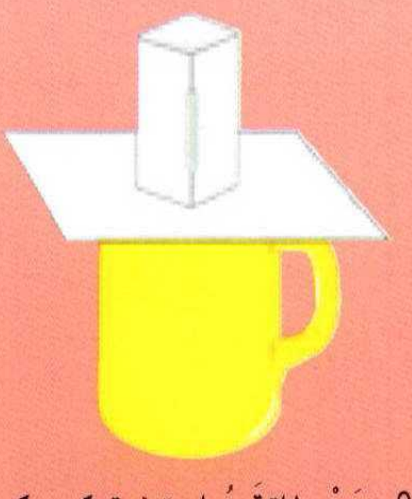
عندما يتمّ تنفيس البالون، يندفعُ الهواءُ الموجودُ في داخله إلى الخارج. يسبِّب تدفُّقُ الهواء إلى الخارج اندفاعَ البالون على الخيط بالاتجاه المعاكس. يُفسِّر العلماءُ هذه الظاهرة بالقاعدة التالية: لكل فعل ردُّ فعلٍ يُساويه ويُعاكسه في الاتجاه.



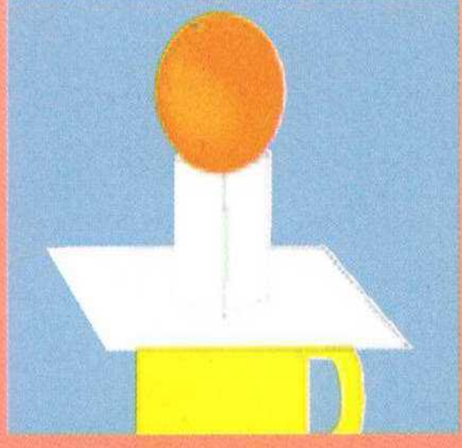
البُرتقالة الساقطة



1. قصّ قطعةً من الكرتون بقياسٍ 10 سم × 8 سم. اطوِها بحيث تُشكِّلُ عموداً مستطيل الشكل كالذى في الصورة، وألصِقْه بشريط لاصق.



2. ضَعْ بطاقةَ مُعايدةٍ فوق كوب كبير. ضعِ العمودَ الكرتونيَّ فوق البطاقةِ بحيث يكون فوق منتصف الكوب تقريباً.



3. وبحرص ضَعْ برتقالةً صغيرةً فوق العمود، بحيث تكونُ فوق الكوب مباشرةً.

4. اسْحَب البطاقة من مكانِها بسرعةٍ. سوف يقعُ العمودُ على جانِبه وتسقُطُ البُرتقالةُ داخل الكوب.

ماذا يحدُث؟

العمود الكرتونيُّ خفيفُ الوزن، ويتحرَّك إلى الجانب بسهولةٍ عندما يتمّ سَحب البطاقة من تحتِه. لكن البرتقالة أثقلُ منه بكثير، لذلك فهي لا تتحرّك بمثل هذه السهولة بعد سحب البطاقة، وإنّما تَسقطُ مباشرة داخل الكوب. يُطلقُ العلماءُ على هذا اسم (العَطالة). وتقيس عَطالةُ الجسم القوّة التي تقاوم حركته. وللبرتقالة عطالةٌ كبيرة ؛لأنها أثقلُ من العمودِ الذى يملك عَطالةً أقل.

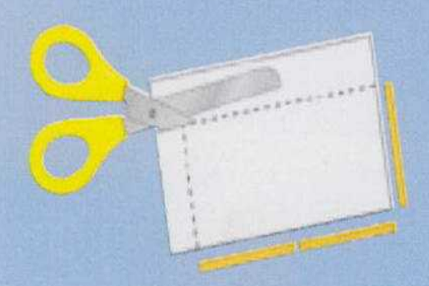



للارتباط بموقع الوب ،حيث يمكنك تصميم لعبة القطار المتعرّج في مدينة الملاهي وحل لغز بعض ألعاب القوى، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

مفعول الاحتكاك

عندما يتحرَّك جسمٌ ما على سطحٍ معيّن، فإن سُرعَتَه تتباطأ بسبب تماسُك السطحَيْن. يطلق على قوّة التماسُك هذه اسم:(الاحتكاك). ولبعض السُطوحِ قوةُ تماسُكٍ أكبر من غيرها. حاول أن تقومَ بهذه التجارب؛ لتكتشف تأثير الاحتكاك فى الأجسام.

العنكبوت المنزلِق



1. انْزَع الرأس الكبريتيّ لعُود ثقاب. ثمّ قصّ قطعة كرتون يبلغ طولُها طولَ عُودى ثِقاب وعرضُها عُودَ ثقاب واحد.



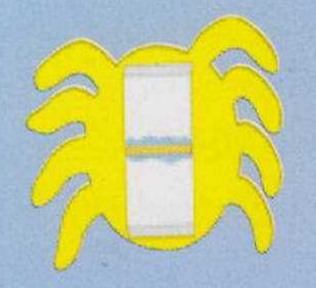
2. ألصِق العودَ على طول منتصفِ قطعةِ الكرتون بواسطة معجونٍ لاصق. اطوِ طرفَى قطعة الكرتون كما هو مبيّن.



3. ارسُم شَكْلَ عنكبوت على ورقةٍ صفراء. احرِصْ على أن يكون العنكبوتُ أكبرَ من قطعة الكرتون.



4. قصّ الشكلَ الذي حصلت عليه. اصنَعْ العينَيْن والنابَيْن بواسطة ورقٍ إضافي وألصِقْهما على الرَسْمِ لإعطاء العنكبوت بعض الحيوية.



5. ألصِق قطعةَ الكرتون على خلف الرأس العنكبوت كما هو مبيّن في الرسم. ثم قصّ خيطاً من القطن يساوى طولَ ذراعِك تقريباً.



6. بواسطة إبرة خياطة، أدخل الخَيْط عبر منتصف كلٍّ من الطرفين المطويين لبطاقة الكرتون.

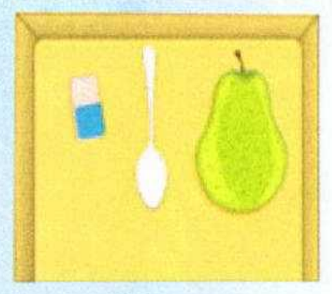


7. شدّ الخيطَ بين يدَيْك بحيث تكون إحدى اليدين فوق الأخرى. دعِ الخيطَ يرتخى. ماذا يحدث؟

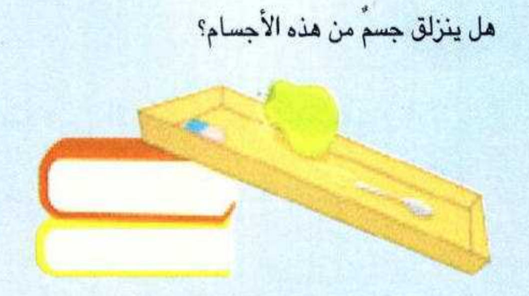
ماذا يحدث؟

عندما يكون الخيطُ مشدوداً، فإنه يكونُ ملامساً لعودِ الكبريت. يؤدّى ذلك إلى نُشوء قوّة احتكاكٍ كبيرة بين عود الثِقاب والخيط تمنعُ العنكبوتَ من التحرُك ،نزولاً على الخيط. وعندما يرتخي الخيط، يُصبح غير مُلامس لعود الثقاب. ومعنى ذلك أن الاحتكاكَ قد أصبح أقلّ من قبل ولذلك ، يتمكّنُ العنكبوتُ من الانزلاق على الخيطِ بسهولة.

سباقُ التزحلق

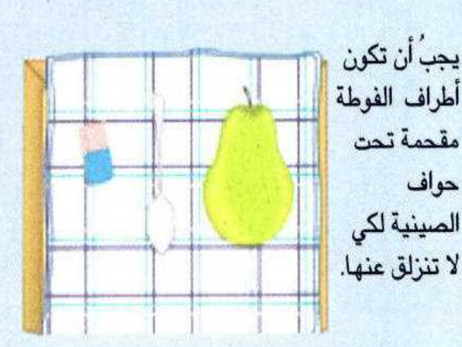


1. ضعْ بضعةَ أجسام في صفٍّ واحد عند طرف صينيَّةٍ ملساء السطح. ثم ارفَع الطرفَ ذاته وأدخل كتاباً تحتَه.



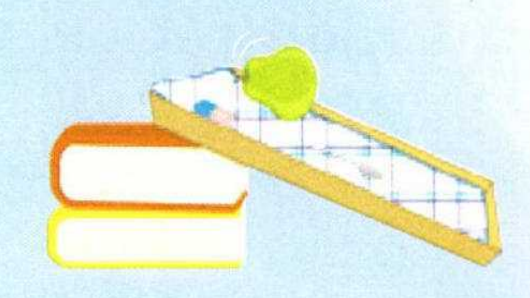
هل ينزلق جسمٌ من هذه الأجسام؟

2. ضعْ عدداً من الكتب تحت طرفِ الصينيّة. إلى أي ارتفاع ينبغي إمالة الصينيّة قبل أن يبدأ كلُّ جسمٍ بالتحرّك؟



يجبُ أن تكون أطراف الفوطة مقحمة تحت حواف الصينية لكي لا تنزلق عنها.

3. كرِّر العمل ذاته، لكن ضعْ أولاً فوطةً على الصينية. ثم رتِّبْ الأشياء في أماكنِها فوق الفوطة.



4. ضع الكُتبَ تحت طرف الصينية كما فعلت من قبل. هل تنزلقُ الأشياءُ عند نفس الارتفاع السابق؟ وهل تنزلقُ بنفس الترتيب السابق؟

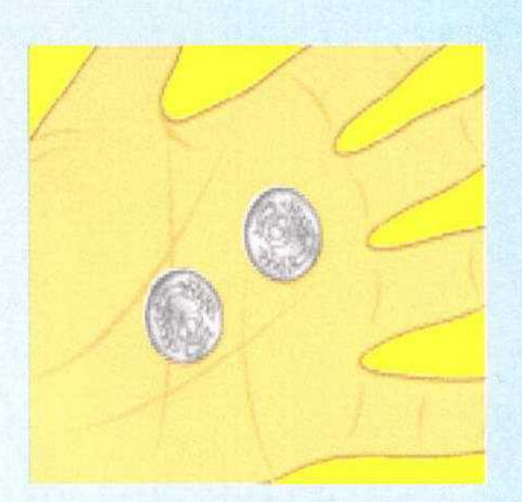
ماذا يحدث؟

تولِّد الأجسامُ والسطوحُ الخشِنةُ احتكاكاً يفوق الاحتكاك الذي تولِّدُه الأجسامُ والسطوحُ المالسة. فعندما بدأت بإمالة الصينية قليلاً، منعَ الاحتكاكُ الأجسامَ من الانزلاق. ولكن عندما زاد انحدارُ الصينيّة بدأت الأجسام المصقولة بالانزلاق قبل غيرِها. أما المنشفة فقد جعلت سطحَ الصينيّة أكثر خشونة من قبل، الأمرُ الذي زادَ من قوّة الاحتكاك. ومعنى ذلك : أن الأجسامَ تحتاجُ إلى انحدارٍ حاد قبل أن تنزلق. لكنها تنزلقُ بنفس الترتيب. كذلك ، فإن وزنَ الجسمِ يؤثِّرُ على سُرعة انزلاقه.

حرارة الاحتكاك



1. ضَعْ قِطعتَي نُقودٍ على ورقة جريدة. ضعْ إصبعَك فوق إحدى القطعتين وحرِّكها بسُرعةٍ من جانب إلى آخر.



2. توقّف عن تحريكِ القطعةِ بعد نصف دقيقة. ضَعْ قطعَتي النُقودِ معاً على يدٍ واحدة. أيهما تبدو أكثر سخونة من الثانية؟

ماذا يحدث؟

تَسخُن قطعةُ النُقودِ التي حككتَها على الجريدة. ويعودُ سبب ذلك إلى أن الاحتكاك ينتُج من حركة قطعة النقود على سطح الجريدة الخشن. فالطاقة المبذولة لتحريك قطعة النقود تحوَّلت إلى طاقةٍ حراريَّةٍ أثناء الاحتكاك. يُمكنك أن تشعرَ بالمفعولِ ذاته، عندما تفركُ راحتَي يديك معاً وبسرعة.

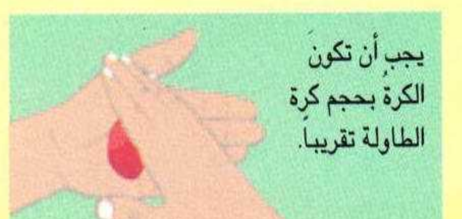


للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك أن تختبر الاحتكاك بواسطة بعض الألعاب الزنبركيَّة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

جاذبيَّة الأرض

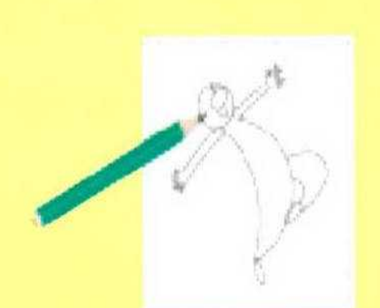
إلى أى ارتفاع يُمكنُك أن تقفِزْ؟ ما هى المدة التى تستطيعُ أن تبقى خلالَها طائراً فى الهواء؟ فى الحقيقة، مهما بَذْلتَ من مُحاولات، هناك قوّةٌ مصدرُها الأرض تُدعى: «الجاذبيّة» سوف تشدُّكَ دوماً إلى الأسفل. حاول أن تقوم بهذه التجارب لكي تكتشِفَ المزيدَ عن تأثير الجاذبيّة والتوازن.

البهلوان المتوازِن



1. كوِّر بين راحتى يَدْيك معجونَ القولبة لتشكيل كرةٍ مالسة. اقطَعْها بالسكّين إلى نصفَيْن متساويَين لصنع قاعدة.

2. لصُنع البهلوان، خُذْ قطعةً من الكرتون العادي بقياس بطاقة المعايدة، وارسُمْ عليها شكلَ موزةٍ لها رأس.



3. ارسُم ذراعَيْن ممدودَيْن وشكلاً آخر للساق يشبه موزة صغيرة. أضِفْ شكلَ اليدَيْن والقدَميْن والوجه.



4. ارسُمْ لساناً قائم الزاوية تحت القدم. قصّ قطعة الكرتون حول البهلوان واللسان معاً.





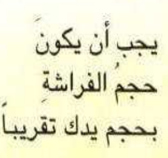
احرص على عدم هرس القاعدة وتغيير شكلها.

5. بواسطة سكين، أحدث شقاً فى أعلى القاعدة وأدخِلْ فيه لسان رسمِ البهلوان. الآن، حاول أن تدفَع البهلوان على السقوط.

ماذا يحدث؟

إذا حاولتَ أن تجعَل البهلوان يسقط، فإنه يرتدُّ إلى وضعيّته السابقة. ويعود ذلك إلى أن وزنَ القاعدة الكرويّة أكبرُ من وزن الجسم. ويؤثّر هذا التوزيعُ اللامتساوي للوزن فى، شدّ الجاذبية للبهلوان. وكلما كان القسم السفلي للجسم أثقل، سهُلَ بقاؤه بشكل منتصِب.

الفراشة المتوازنة



يجبَ أن يكونَ حجمُ الفراشةِ بحجم يدك تقريباً.





1. اطوِ قطعةً من الورق بالنصف. ارسُم نصفَ فراشةٍ عليها وقصَّ الشكل المرسوم. ابسُط الورقة. يجب أن يكونَ الرسمُ مُتماثلاً ومتناظِراً.

2. ارسُم فراشةً على قطعةِ كرتونٍ وقصِّ الشكلَ المرسُوم. ألصِق قطعتَى نُقودٍ على طرفى الجَناحَيْن كما هو مبيَّن فى الرسم.



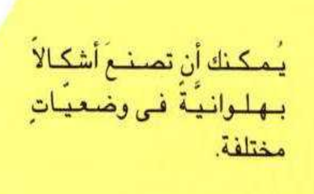


حاوِل أن تصنَعَ الرَسْمَ بشكل متوازن علَى أنفِك أو على حافَة كوبٍ زجاجي!

3. أغرِزْ الآن قلمَ رصاص فى كُتلةٍ صغيرةٍ من مَعجونِ القَوْلَبة. حاوِل أن تُوازِنَ الفراشةَ على قلمِ الرصاص. أين يقعُ مركزُ توازُنها؟

ماذا يحدث؟

يُطلق على النُقطةِ التي تتوازنُ عندها الفراشةُ اسمَ (نقطةِ الارتكاز). إذا قُمتَ بتغيير الوزنِ عند أحدِ الجانبَيْن أو حرَّكت قطعتَى النقود، فسوف تتوازنُ الفراشةُ عند نقطة ارتكازٍ أخرى. وحتى تتوازن الفراشة، يجب أن يكونَ حاصلُ ضرب وزنِ قطعةِ النقود بالمسافةِ التي تفصلُها عن نقطة الارتكاز متساوياً فى الجانبين.



يُمكنك أن تصنعَ أشكالاً بهلوانيَّةً فى وضعيَّاتٍ مختلفة.





للارتباط بموقع الوب ،حيث يمكنك أن تشعر بقوَّة الجاذبيَّة أثناء الهبوط بمركبة فضائية، توجَّه إلى www .usborne-quicklinks .com

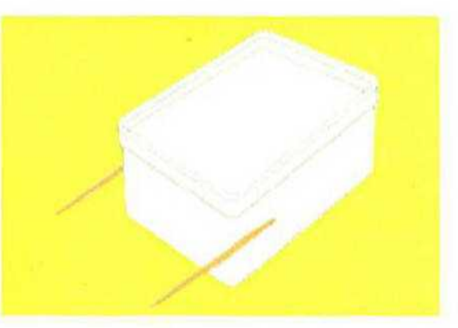
طاقة الأجسام المرنة

عندما تمُطُّ شريطاً من المطّاط، فإنك تستخدِمُ الطاقَة المختزنَة فيه. وعندما تُفلته، فإن هذه الطاقة تتحرَّر ويعودُ الشريطُ إلى حجمه الطبيعي. في هاتين الصفحتين يُمكنك أن تتعلَّمَ كيفيَّة الاستفادة من هذه الطاقة.

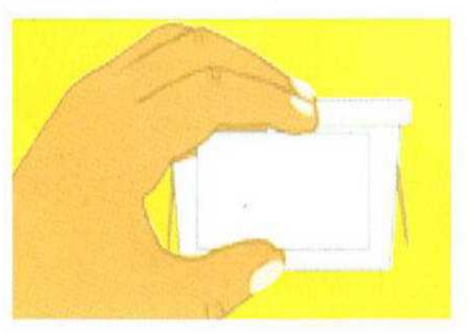
صنع قارب بمجدافٍ مطاطيّ



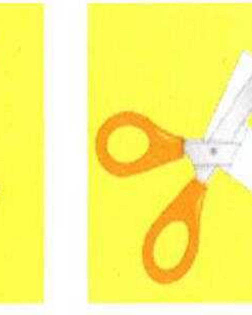
1. ألصِق بالغراء عوداً خشبياً حتى نصفه على أحد جوانب علبة زبد بلاستيكية صغيرة وفارغة. يجب أن يبرُزَ العود كما هو مبيَّن في الصورة.



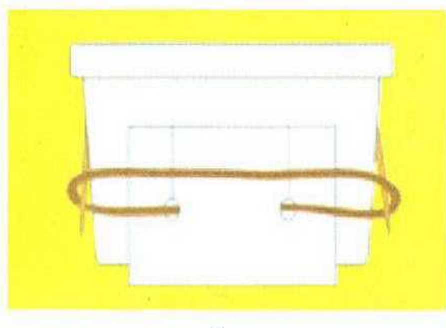
2. ألصق بالطريقة ذاتها عوداً آخر على الجانب الثاني للعلبة. سوف يشكِّلُ العودان دعامتَيْن لمجداف الشريط المطاطي.



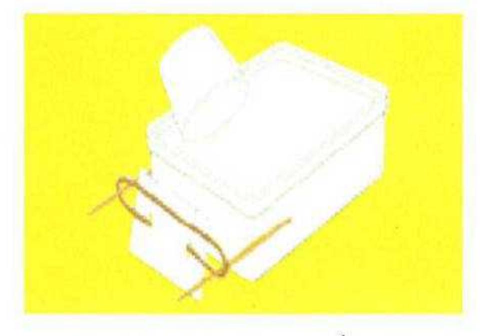
3. قصّ غطاء علبة بلاستيكية ثانية لتحصُل على شكلٍ مشابه لمؤخّرة القارب لكن أصغر منه بحوالي 1 سم من كافة جوانبه.



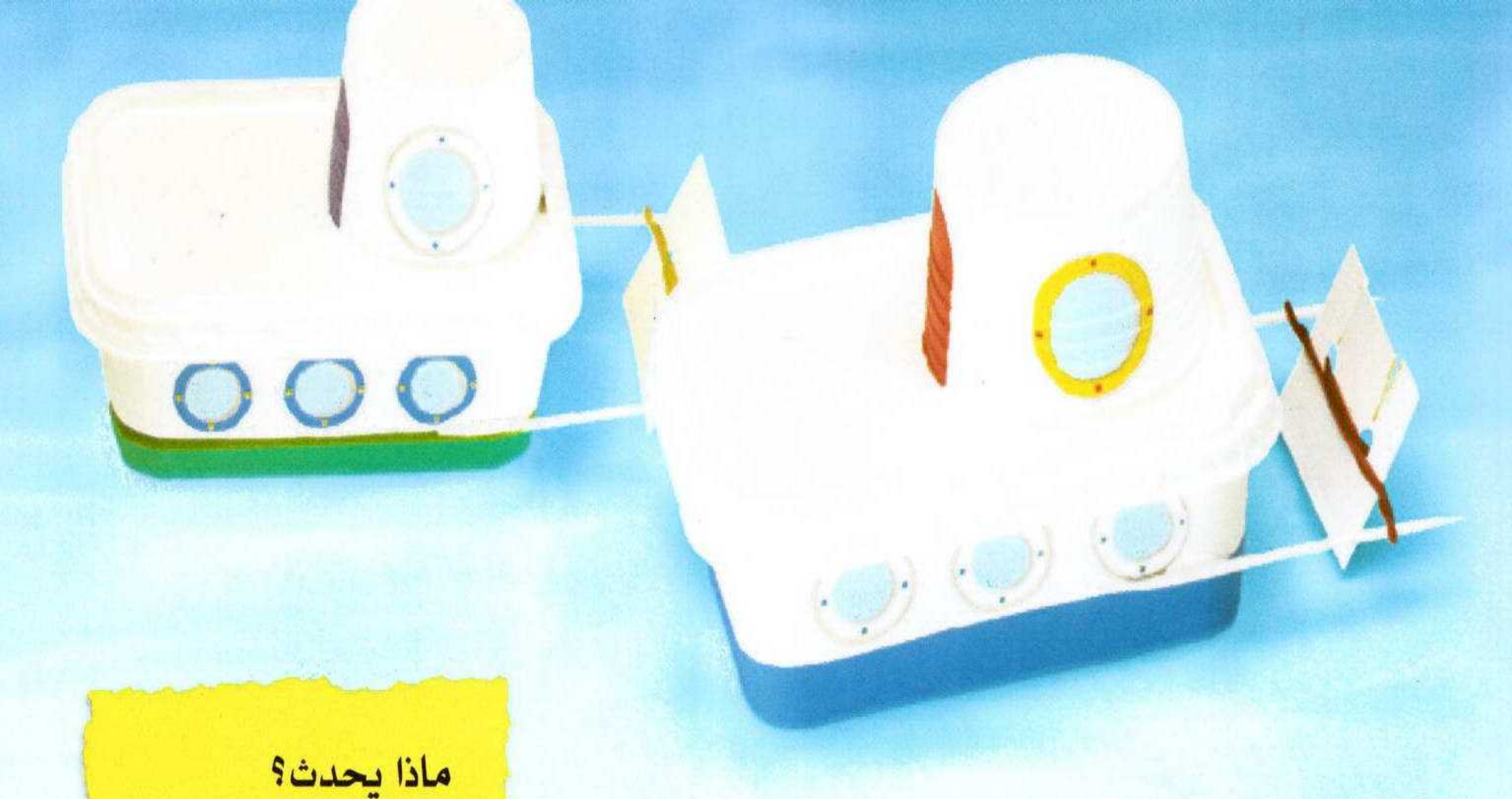
4. أحدِث فيه ثقبين بواسطة مخرز. قصّ شقَّيْن حتى الثقبين وحضِّر شريطاً مطاطياً يبلغ عرضُه عرضَ مؤخّرة الزورق.

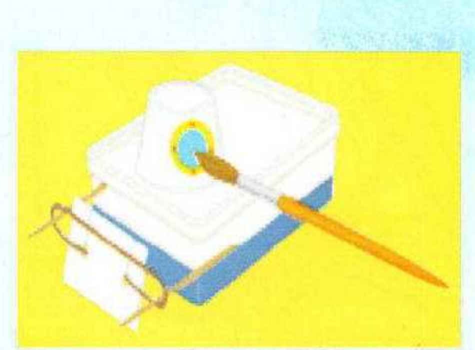


5. أدخِلْ الشريط المطّاطي عبر الشقين حتى يصلَ إلى الثقبين. ثم لفّ الشريط حول طرفي العودين الخشبيين.



6. لصْنع غُرفة الملاحة في الزورق، قص كوباً بلاستيكياً بالنصف وألصِقه على أحد جوانب غطاء العلبة.





7. يُمكنك تلوينَ القارب بجميع تفاصيله كما هو مبيَّن. بعد ذلك املأ البانيو أو المغسلة بالماء، ودَع القارب يطفو فيه.



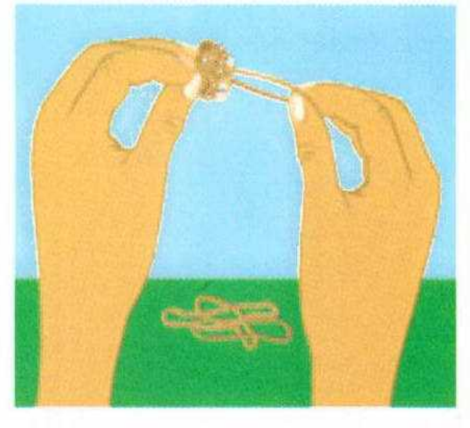


8. لفّ المجداف حول نفسه حتى ينفلت الشريط المطاطي تماماً، ثم أفلِتْه. يجب أن يبحر الزورق فى الماء.

ماذا يحدث؟

عندما يلتفّ الشريطُ المطاطيّ حول نفسه يتمدّد. وعندما تُفلته، ينحلّ ويعودُ إلى طوله الطبيعي. يؤدي تحرير الطاقةِ المختزنةِ في الشريط إلى دَورانِ المجداف. ولهذا السبب يندفعُ الزورقُ في الماء.

الكرةُ المُرتدَّة



1. ضع بضع شرائط مطّاطيَّة داخل راحة يدك ، واضغط عليها لتشكيل كُرةٍ خشنة. لفّ حولَ الكُرةِ عدداً إضَافياً من الأشرطة من زوايا مختلفة لتثبيتها بشكل جيد.



2. عندما تحصل على كرة بحجم كرة الطاولة (مؤلفة من 15–20 شريطاً)، حاول أن تجعلَها ترتدّ على الأرض. ما الارتفاع الذي تصل إليه؟

ماذا يحدث؟

عندما تصطدمُ الكرةُ بالأرض، يتمدَّد الشريطُ المطّاطيُّ قليلاً قبل أن يرتدَّ ثانية ويعودَ إلى طولِه الطبيعي. وهذه الطاقةُ المختزنة، التي تتحرَّر نتيجة التمدّد، هي التي توافر الطاقةَ اللازمةَ لارتداد الكرةِ إلى الأعلى.

إن الرقم القياسي العالمي لقُطرِ أكبرِ كرةٍ مطّاطية هو 4.5 م، وقد تم صنع هذه الكرة من 6 ملايين شريط مطاطي.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع المزيد من المركبات التي تدار بواسطة الأشرطة المطّاطيَّة، توجّه إلى www . usborne-quicklinks .com

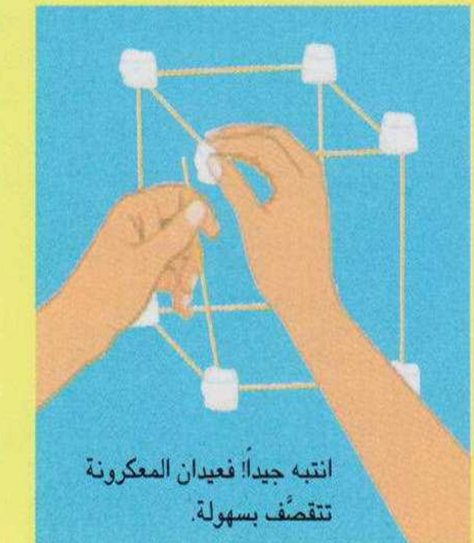
المنشآت المستقرّة

تحتاجُ الأبنية والمنشآت الضخمة، سواءٌ كانت ناطحاتِ سَحابٍ عملاقةً، أم جُسوراً عريضة، إلى أكثرَ من مجرّد موادّ بناء متينة وقويّة. فبناؤها يجب أن يتم أيضاً بالطريقةِ الصحيحة. ومن المعروف أن هناك أشكالاً معيّنة تجعل المنشآت أكثرَ قوّة وثباتاً من غيرها. حاوِل القيامَ بهذه التجارب لمعرفة الأشكال التى تتميَّز عن غيرها بالمتانة والثبات.

حاولْ أن تبني برجاً يتحمّلُ وزن سيارةِ ألعاب.

برج التحدّيات

يبلغ طولُ الأضلاعِ الوتريَّةِ حوالي ثلثي طولِ عُود المعكرونة.



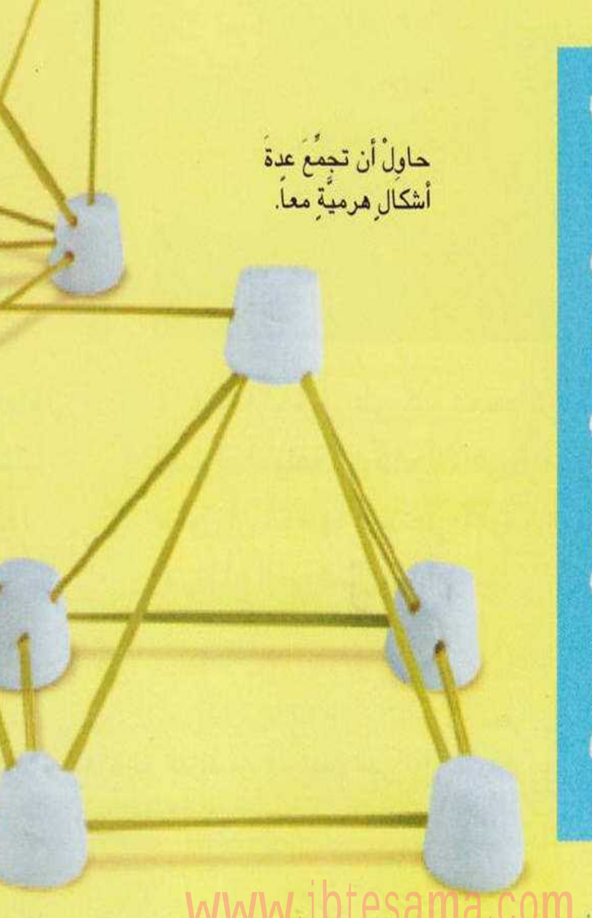
انتبه جيداً! فعيدان المعكرونة تتقصَّف بسهولة.

1. استخدِمْ حلوى الخِطميّ (مارش ملو) وعيداناً صغيرةً من المكرونة الجافة غير المطبوخة لبناء مكعَّبٍ كالذي تراه في الصورة. هل تشعُر أنّه مستقرّ؟

2. استخدِمْ عيداناً أخرى من المكرونة لصنع دِعاماتٍ قُطريَّة مائلة في كل جانب من جوانبَ المكعَّب. هل تشعُر أنه أصبح الآن أكثرَ استقراراً؟

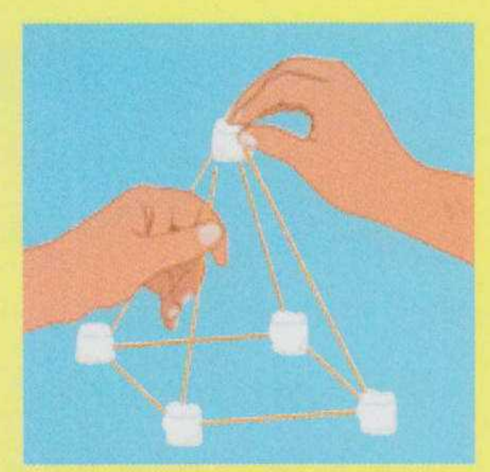
3. قم ببناء أطولِ بُرجٍ مُمكنٍ بواسطة حلوى الخطمى والمكرونة. ضع قطعةَ كرتونٍ فوقَه، وحاول أن تعرف الوزنَ الذى يمكن أن يتحمّله.

يُمكنك أن تستخدمَ عدة عيدانٍ من المكرونة على كل جانب لدعْمه وتقويته.

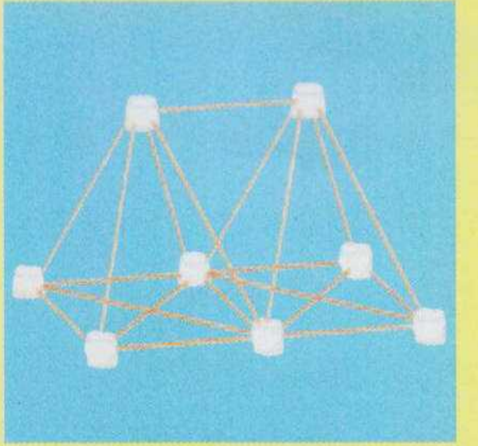


حاولْ أن تجمِّعَ عدة أشكالٍ هرميةٍ معاً.

بناء هَرَم



1. اصنَعْ مربَّعاً بواسطة أنصاف عيدان المعكرونة وحلوى الخطمى. أضِف أربعة عيدانٍ نصفيّة لتشكيل هرم.

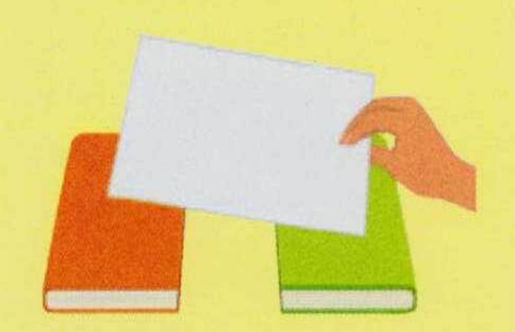


2. أضِف بعض العيدان الأخرى لتوسيع المنشأ الهرمى، كما هو مبين فى الصورة. ما مدى استقرار هذا الشكل؟

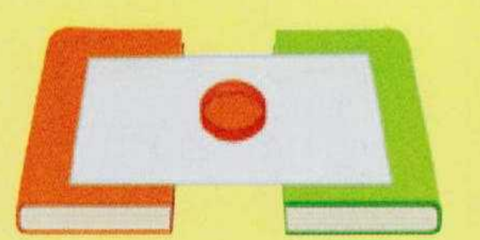
ماذا يحدث؟

تُعطي المكعّباتُ والأهراماتُ أشكالاً مستقرة. توافر المكّعباتُ كُتلاً بنائيّة قوية إذا كانت مُقوّاة بأضلاع قطريّة. كذلك تعتبر الأهرامات منشآت قويّة لأنها تشتملُ على أشكالٍ مثلّثية تعتبرُ من أقوى الأشكال على الإطلاق.

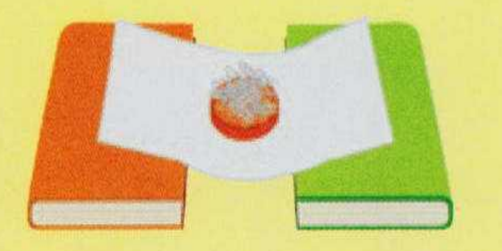
تشييد جسر



1. ضَعْ كتابَيْن ثقيلَيْن لهما نفسُ السماكة، ويبعدان عن بعضهما البعض مسافة راحة اليد. خُذْ قطعةَ كرتونٍ يماثل حجمُها حجمَ الكتابِ تقريباً.

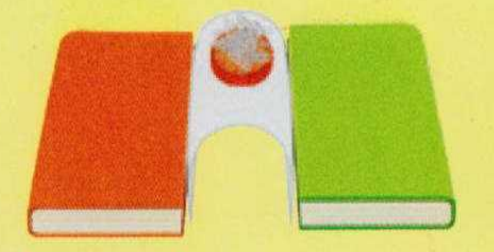


2. ضعْ قطعةَ الكرتون فوقَ الكتابَيْن بحيث تؤلّف جسراً مسطَّحاً. ضع فوقَها غطاء بلاستيكياً لأحد المرطبانات.



3. ابدأ بوضع مَشابكِ وَرَقٍ فوق الغطاء. يبدأ الجسرُ بالانخساف. ما عدد مشابك الورق التي تلزمُ لتقويضِ الجسر تماماً؟

4. ضع الغطاء جانباً. ابْنِ الآن جِسراً ثانياً بواسطة ورقة الكرتون، لكن اجعله هذه المرّة على شكل قَنْطرةٍ بين الكتابين.



5. ضع الغطاء بحيث يتوازنُ فوق الجسر، وضع عليه مَشابك الورق إلى أن يتقوض؟ ما عدد مشابك الورق الذي يلزمُ لتقويضه هذه المرة؟

ماذا يحدث؟

الجسرُ الأول مسطَّحٌ، ولا يوجدُ على جانبيه أية دعامة، ولذلك فإنه يتقوَّضُ بسرعة عند وضعِ الأوزان فوقه. أما عندما يصبح الجسر الكرتونى مقوَّساً، فإن الوزن ينتقل من ورقة الكرتون إلى جانبَى الكتابين الثقيلين. وبسبب توزيع الوزن، يصبح الجسرُ قادراً على تحمُلِ وزنٍ أكبر.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك بناء بعض المنشآت العملاقة، توجّه إلى www .usborne-quicklinks. com

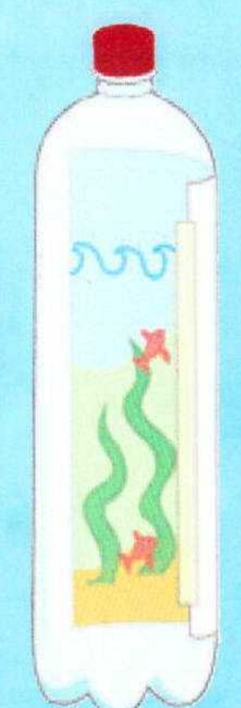
تأثير الضغط

يُسَلِّط الهواءُ الذي يحيطُ بك ضغطاً دائماً على جسمِك، وكذلك يفعلُ الماءُ عندما تسبحُ فيه. يُطلِقُ العلماءُ على هذا اسم: (الضغط). وعندما يُحصر الهواءُ أو الماءُ في حيِّز ضَيِّق، تزداد قيمةُ الضغطِ فيه. حاول أن تقومَ بهذه التجارب لمعرفة ماذا يحدثُ للماء أو الهواء تحت تأثير الضغط.

يطفو الغوَّاص قربَ فوَهة القنّينة.

غوَّاص الأعماق

1. خُذْ قطعةَ وَرَقٍ تكفي لتغطية نِصف جوانبِ قنّينة بلاستيكية كبيرة. ارسُمٍ عليها منظراً مائياً وألصِقْها على القنّينة، بحيث تستطيعُ مُشاهدةَ المنظر من الأمام.

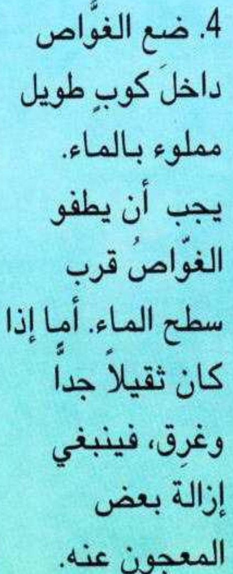


2. خُذْ غطاءَ قلمِ حِبْرٍ مزَّود بلسانِ تعليق ،وضعْ عليه مِشبكَ ورقٍ كما هو مبين في الصورة. إذا كانَ الغطاءُ مثقوباً من الأعلى، اعمَل على سَدِّه بواسطة معجونٍ لاصق.



3. ارسُم شكلَ غوّاصٍ على قطعةٍ بلاستيكية ملوَّنة، ثمّ قصّ الشكل. ثبتِ الغوّاصَ على مِشبكَ الورق بواسطة معجونٍ لاصق.

ينبغي أن يكونَ الغوّاص رفيعاً كفايةً ليدخل من خلال عنق الزجاجة.



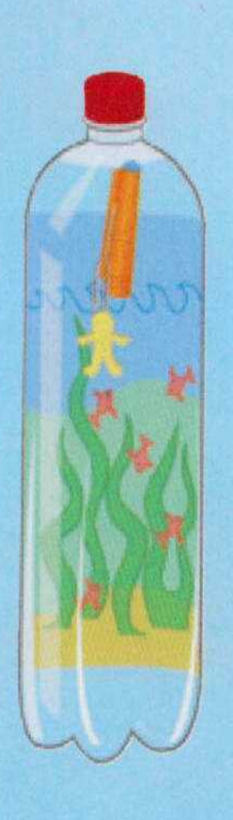
4. ضع الغوَّاص داخلَ كوبٍ طويل مملوء بالماء. يجب أن يطفو الغوّاصُ قرب سطح الماء. أما إذا كان ثقيلاً جداً وغرِق، فينبغي إزالة بعض المعجون عنه.





للارتباط بموقع الوب، حيث يمكن إجراء تجارب على الضغط بواسطة مصّاصَتيْن وشراب، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

5. املأ القنينة بالماء. أدخِل الغوّاصَ من فوّهتها وأحكم غطاء القنينة.



6. لاحظ أنه عندما تضغط على جوانب القنّينة فإن الغوّاص يغرق، وأنه عندما تزيل الضغط عنها يعود ويطفو من جديد إلى سطح الماء.

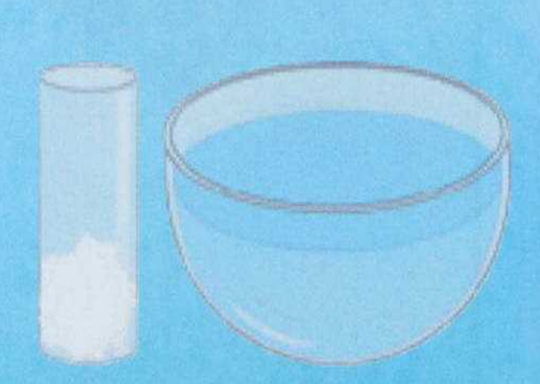


في البدايَة، يتحرَّك الغواص ببطء، لذا حاول أن تراقب حركته بتأنٍ شديد.

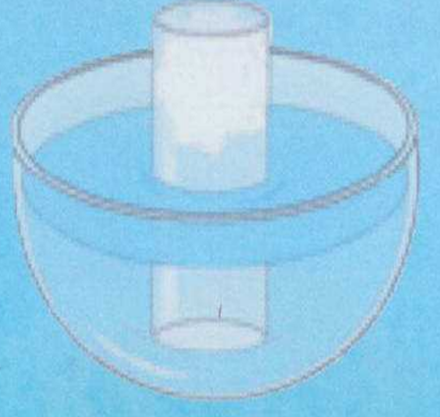
ماذا يحدث؟

عندما يدخُلُ الغوَّاصُ فى القنينة، تُحْتَبس فقَّاعة هواء داخل غِطاء القلم. يؤَدي عَصْرُ القنينة إلى اندفاعِ الماء إلى أعلى الغطاء فتنضغط فقاعة الهواء ،وتتسرَّب إلى داخل الغطاء كمية أكبر من الماء فيغرق الغوَّاص. وعندما تتوقف عملية العصر، تعود فقّاعةُ الهواء إلى حجمها الطبيعي ويندفعُ الماء إلى خارج الغطاء، ويعودُ الغوّاص ليطفو من جديد.

ورقة جافّة في الماء



1. املأ حوضاً أو وعاءً كبيراً بالماء. ثم ضَع قطعةَ ورقٍ فى قاع كأس زجاجى طويل.



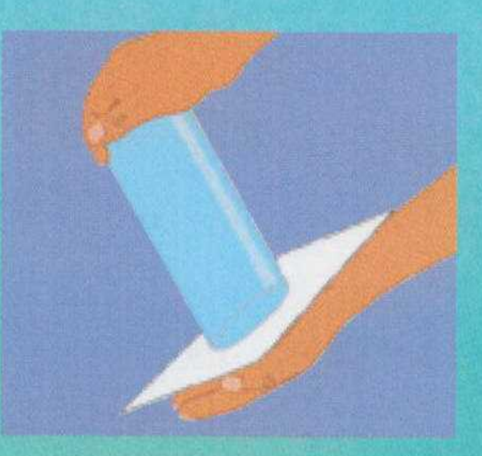
2. اقلِب الكأسَ وغطِّسْه فى الماء. بعد ذلك ارفَعْ الكأس وافحص الورقة. هل حافَظَت على جفافها؟

ماذا يحدث؟

عندما يغطسُ الكأسُ في الحوض، يدفع الماءُ الهواءَ إلى داخل الكأس. وكلَّما زاد انضغاط الهواء، ازداد ضغطه على الماء. ولأن هذه العمليَّة تحدث في آنٍ واحد، فإن الماء لا يستطيع أن يدخُل إلى الكأس وتبقى الورقة جافة.

السَّدّ بالهواء

1. املأ كأساً حتى حافّتهِ بالماء. ضعْ فوق الكأس بطاقة مُعايدة بحيث تغطّى فوّهته تماماً.



2. ثبِّت بيديك البطاقة فوق الكأس، ثم اقلِبْ الكأسَ رأساً على عقب فوق مغسلة. ارفع يدك عن البطاقة.

ماذا يحدث؟

لا تسقُطُ البطاقةُ من مكانها، لأن الهواءَ يَضغط عليها ويبقيها ملتصقةً بحافَّة الكأس. لذلك يبقى الماءُ داخِل الكأس بدلاً من أن يتدفّق إلى خارجه. والطريقةُ الوحيدةُ لإخراج الماء من الكأس هى في نزع البِطاقة.

الطيران

إن ضغطَ الهواء هو القوة التي تؤثر عليك، وعلى كلِّ ما يحيطُ بك على الدوام، وهو السبب وراء إبقاء الطائرات والطيور معلَّقة فى السماء. يمكنك أن تكتشفَ هنا كيف يُسهِمُ ضغطُ الهواء فى أداء الأجنحة ، وكيف يجعل الطائرة الورقية تطير.



يمكنُك أن تصنعَ طائرتَك من أي نوع من الورق – حتى ولو كان من الورق المزخرف بالرسوم.

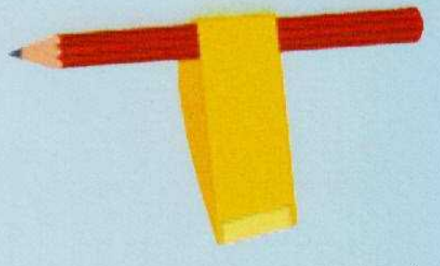
صُنع جناح من الورق



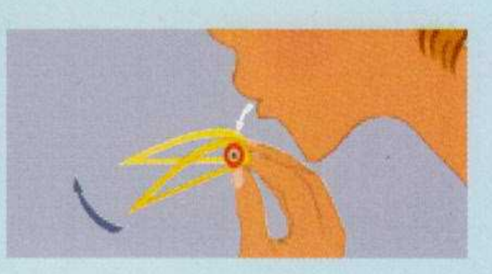
1. قصّ شريطاً من الكرتون الرقيق بقياس 15 سم × 5 سم تقريباً. اطوِه بشكل غير متساوٍ بحيث يبعُدُ طرفُه القصير حوالى 1 سم عن طرفه الآخر.



2. ألصِقْ طرفى الشريطِ الورقى معاً. سوف تتقوَّسُ القطعة الطويلة وتؤلِّفُ شكلَ جناح.



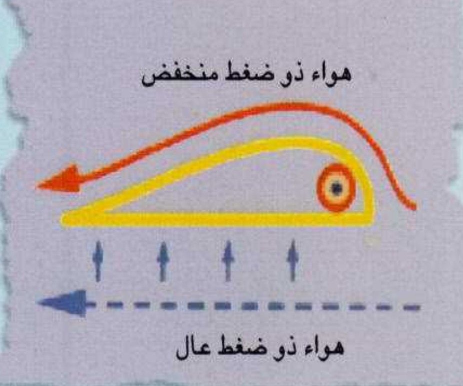
3. أدخِلْ قلمَ رصاصٍ في الجناح بحيث يتدلّى الجناح، كما هو مبين، على أن يكونَ الجانبُ المسطّح مواجهاً لك.



4. انفُخْ، فوق قلم الرصاص تماماً، وعلى الجانِب المقوّس باتجاه الأسفل. ماذا يحدثُ للجناح؟

ماذا يحدث؟

يُطلق على شكل الجناحِ هذا اسمِ (الجُنَيح) أو المُنساب الهوائي. ينساب الهواء الذي تنفُخُه فوق الجانب المنحنى للجناح بسرعة أكبرَ من الهواء الموجود تحت الجانب المنبسط، ذلك لأن عليه أن يجتاز مسافةً أطول. ويكون ضغطُ الهواء السريع منخفضاً، فى حين يكون ضغط الهواء البطيء الحركة تحت الجناح مرتفعاً. وهذا الضغط المرتفع هو الذى يدفعُ الجناحَ للأعلى ويبقى الطائرات والطيور فى الجوّ.

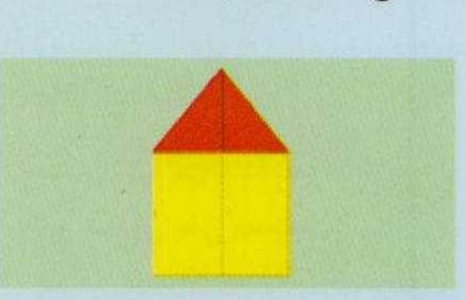


للارتباط بموقع الوب ، حيث يمكن إجراء تجربة بواسطة الجهاز المحاكى للطائرة الورقيّة، توجّه إلى www . usborne-quicklinks . com

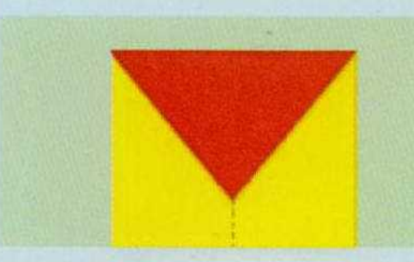


عندما تثني طرفي الجناحين للأسفل وتقذف الطائرة لارتفاع عالٍ فهي ستطير في حركة حلزونيّة.

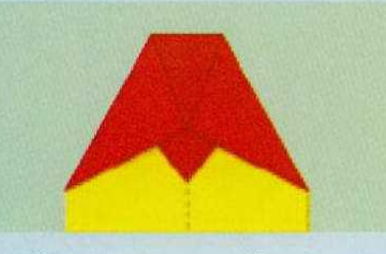
صنعُ طائرة ورقيّة



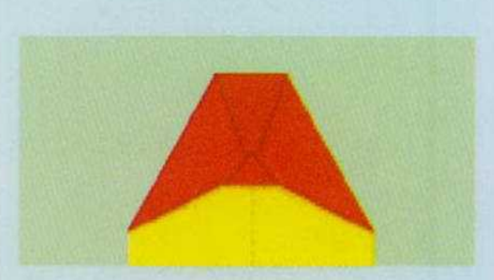
1. اطوِ ورقةً مقاس A4 (21×29 سم) بالنصف بحيث يلتقى الضلعان الطويلان معاً. افتح الورقَة واطوِ الزاويتَيْن العلويَّتَيْن لحدود خطّ الطوى.



2. اطوِ الشكلَ المثلَّثى الناتج بحيث يقعُ رأسُ المثلَّثِ على خطّ الطوى فى وَسَطِ الورقة.



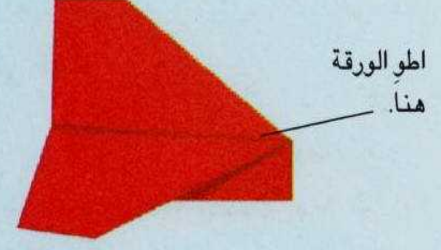
3. بعد ذلك اطْوِ الزاويتَيْن العلويَّتَيْن بحيث تلتقيان فوق رأس المثلث بقليل، كما هو مبين فى الصورة.



4. الآن، اطوِ رأسَ المثلَّثِ بحيث يغطّى جُنَيْحى التوازن المطويَّيْن ويثبِّتهما فى مكانيهما.



5. اقلِبْ الورقة، ثم اطوِها بالنصف وفق خطّ الطوى الأوسَط ،وقم بتمليس الثنيات وصقلها.



6. لصُنعِ الجناحين، اطوِ الجانبين إلى الأسفل عند النقطة المبينة هنا. ارمِ الطائرة لمعرفة كَيفَ ستطير.



7. افتلْ الطرفَيْن الزاويَّين للجناحَيْن بواسطة قلم رصاص. ما تأثير ذلك على نوعيةِ طيرانِ الطائرة؟

ماذا يحدث؟

بما أنَّ الأوجه الأمامية للجناحين الثَخينَيْن، فهما سيعملان بنفس الطريقة التى يعمل بها الجُنَيْح في التجربة الأولى، ويساعِدان الطائرةَ على الطيران. يؤدى فتلُ طرفى الجناحين إلى تغيير طبيعة جريان الهواء حول الطائرة. فمثلاً يؤدى فتلُ الجناح الأيسر إلى انعطاف الطائرة لليمين، فى حين يؤدّي فتل الجناح الأيمن إلى انعطافها نحو اليسار. وتصعد الطائرة فى الجوّ عند ثني الطرفَيْن للأعلى، وتنحدرُ نزولاً بسُرعة عند ثنيهما نحو الأسفل.

الجذب المغنطيسى

تشدُّ الأجسامُ المغنطيسيّة المعادنَ إليها وتجذبُها نحوها. وبعضُ المعادِن، كالحديد، تستطيعُ أيضاً أن تقومَ بدَوْرِ المغنطيس. اكتشِف فى هاتين الصفحتين ظاهرةَ الجذبِ المغنطيسى. ويُمكنك أيضاً أن تصنَعَ بوصلة خاصّة بك- تدلُّك إلى اتّجاه الشمال والجنوب - وتكتشِفَ طريقةَ عملِها.

صُنع بوصلة



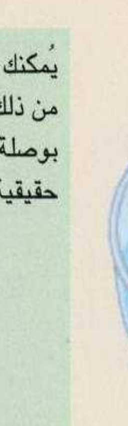

1. ضَع كوباً زجاجياً على ورقةٍ رقيقةٍ، وارسم خطًّا حولَ فوّهته. قصّ الدائرة، واشبك فيها إبرةً كبيرةً ، كما هو مبين فى الصورة.



2. حكّ الإبرةَ 20 مرة باتجاه واحِد بأحدِ طرفَى مغنطيس. ارفَعْ المغنطيسَ عن الإبرةِ بين المرَّة والمرة.

كن صَبوراً، فقد ينقضي بعضُ الوقت قبل أن تتحرَّكَ الإبرة.

3. املأ صحناً عميقاً بالماء ،ودَعِ الورقةَ تطفُو على سطحه. بعد وقتٍ قليل، سوف تدورُ الورقةُ حول نفسها ثم تتوقّف فجأةً.



يُمكنك أن تتحقّقَ من ذلك بواسطةُ بوصلة حقيقية.



4. إذا أدرتَ الورقةَ الآن، فسوف تدورُ الإبرةُ عائدةً إلى اتجاهها السابق، وتشير إلى اتجاه الشمال - الجنوب.

معدّات خاصّة

يُمكنكَ أن تشترى مغانِط قوية من مَتاجرِ الألعاب أو الخُردوات. لا تستخدِمْ المغانِط التى تعلّق على أبوابِ البرّادات فهى ضعيفةٌ جداً.

ماذا يحدث؟

تُصنعُ الإبرةُ من مادّة الفولاذ الذي يحتوى على جُسيماتٍ حديديَّة مختلطة مع بعضها البعض بشكل عشوائى. وعندما تحكُّ الإبرةُ بالمغنطيس، تكتسبُ جسيماتُ الحديدِ مغنطيسيّةً مؤقّتة.



جسيمات حديديّة عشوائيّة الاتجاه فى الإبرة.

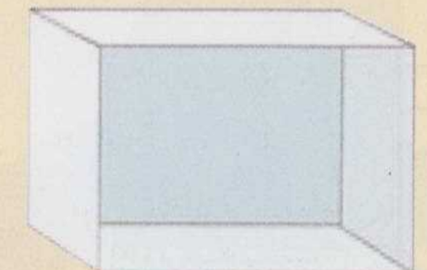
يحتوي جوفُ الأرضِ على حديد بمقادير كبيرة، وهذا الحديد يلعبُ دورَ مغنطيس عملاق ، مولِّداً الحقلَ المغنطيسيَّ للأرض. تتحاذى الإبرةُ المغنطيسيّة مع اتّجاه خطوط الحقل المغنطيسىُ للأرض. ولهذا السبب فإنها تلعبُ دورَ البُوصلة وتشير دوماً إلى اتجاه الشمال - الجنوب.



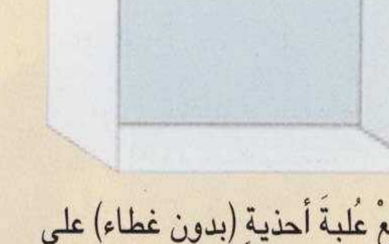
تنتَظِم جُسيماتُ الحديدِ فى الإبرة الممغنطة.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكن إجراء بعض التجارب على المفعول المغنطيسي، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

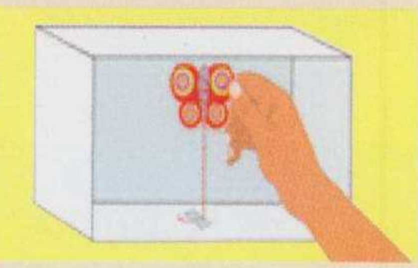
صُنع فراشة حوّامة



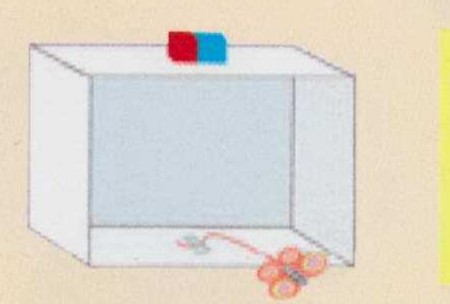
1. ضعْ عُلبةَ أحذيةٍ (بدون غطاء) على أحدِ جوانبها. بعد ذلك قصّ خيطاً يزيد طوله على ارتفاع العلبة.



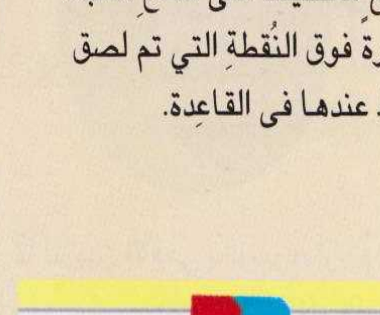
2. اربطْ مشبكَ ورقٍ بأحدِ طرفَي الخيط. قصّ منشفةً ورقيّةً بشكل فراشةٍ، وألصقها على مِشبكِ الورق.

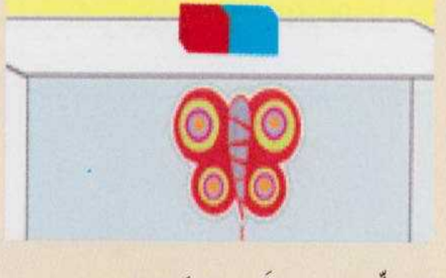


3. امسكِ الفراشةَ بيدِك بحيثُ تُلامس السطحَ العلويّ للعلبةِ تقريباً. شدّ الخيطَ والصِقْ طرفَه الآخر بقاعِ العلبة.

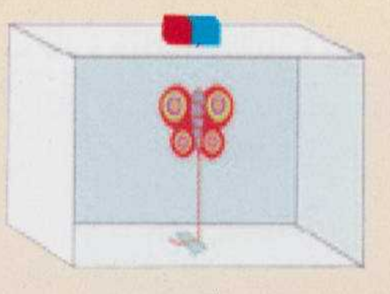


4. ضعْ مغنطيساً على سطحِ العُلبة، مباشرةً فوق النُقطةِ التي تم لصق الخَيْط عندها في القاعِدة.





5. قرِّب الفراشةَ من المَغنطيس بحيث يُصبحُ الخيطُ مَشدوداً، ثم أفلِتْها. ينبغي أن تحوم الفراشة من تلقاء ذاتها.



6. حاوِلْ أن تقصِّر طولَ الخيطِ لإبعاد الفراشة عن المَغنطيس. هل تبقى الفراشةُ قادرةً على التحويم؟



يمكنك أن تزيّن فراشتك ببعض الرسوم الجميلة بواسطة أقلام اللبّاد.

ماذا يحدث؟

من المعروف أن مَشابكَ الوَرق تُصنَع من الفولاذ الذي يحتوي على الحديد. ويكون الجذب بين المغنطيس والحديد قوياً بما يكفي لجذب مِشبكِ الورق نحو المغنطيس، حتى من دون أن يُلامِسَه. يحولُ الخيطُ دون التصاق مِشبك الورق بالمغنطيس. وكلّما كان المغنطيسُ قوياً يصبح بالإمكان إبعادُه أكثر عن مِشبكِ الورق، وإبقاء المشبك في حالة التدويم.

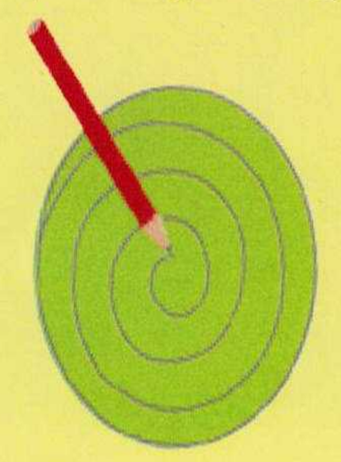


الكهرباء الساكنة

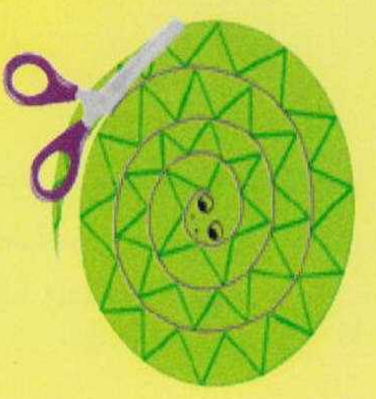
تنجذبُ بعضُ المواد، كالبلاستيك والصُوف - أو الأقمشة الاصطناعيّة كالأكريليك- إلى بعضها البعض عندما تُدلَّك معاً ،حتى إنها قد تَحدثُ شرارة فيما بينها. يُطلقُ على هذه الظاهرة اسم: (الكهرباء الساكنة). في هاتين الصفحتَيْن، يمكنك أن تستكشف كيفية توليد الكهرباء الساكنة وتدرس تأثيراتها.

تسمحُ الكهرباءُ الساكنةُ للمِسطرةِ برفعِ الأفعى الورقية.

حاوي الأفاعي



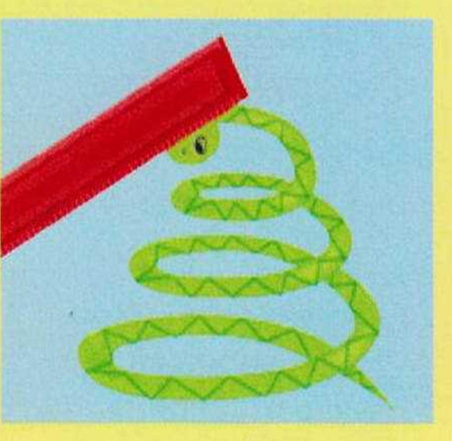
1. ضعْ صحناً على منشفة ورقيّة، وارسُمْ دائرة حوله. قصّ الدائرةَ وارسمُ عليها أفعى حلزونيّة، كما هو مبيّن في الرسم.



2. لتزيين الأفعى بالرسوم، ارسُمْ نمطاً متعرِّجاً ،وعينَيْن بواسطة قلم اللباد. ثمّ قصّ الشكلَ الحلزونيّ الذي حصلت عليه.



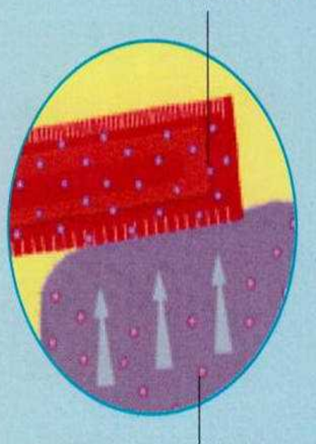
3. بواسطة شال صوفي أو سُترة صوفية،افرُك مِسطرة بلاستيكية بقوّة نوعاً ما وبسرعة لمدّة نِصْفِ دقيقة.



4. دَع المِسطرةَ تُلامِسُ رأسَ الأفعى. ارفع المِسطرةَ ببطءٍ إلى الأعلى. يجب أن تنحلَّ لفّاتُ الأفعى عن بعضها البعض، ويعلو رأسُها عن جسمها.

ماذا يحدث؟

عندما تدلّك المِسطرةَ البلاستيكيةَ بالصوف، تنتقل بعضُ الجُسَيْماتِ الصغيرة جداً من قطعةِ الصُوف إلى المِسطرة.



يؤدّي تجمّع هذه الجُسيماتُ الإضافيّة إلى نشوء الكهرباء الساكنة على المِسطرة. تجذِبُ هذه الكهرباء المَحرمةَ الورقيّة. وبما أن المنشفة خفيفةٌ جداً، فإن الكهرباءَ الساكنةَ الموجودة على المسطرة تكفي لرفعها.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك القيام بالمزيد من أنشطة الكهرباء الساكنة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

حبَّاتُ الفُلفُل النطّاطة



1. خُذْ علبةً بلاستيكية قليلةَ العُمق ورُشّ عليها طبقةً من الفُلفُلِ المطحونِ. ضع الغِطاء فوق العلبة.



2. افرُك الغِطاء لحوالي نصف دقيقة بواسطة شالٍ أو سترة من الصوف. ثمّ توقَّفْ عن الفَرْكِ وراقب الغطاء.



3. سوف تَقفِزُ ذريراتُ الفلفلِ إلى الأعلى وتلتصِقُ بالغطاء. وسوف تتمكّنُ من رؤيتها وسماع صوت اصطدامها بغطاء العلبة.

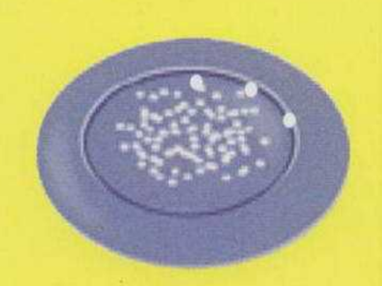


4. افتَحْ مِشبكَ ورقٍ معدنيّ، ولامِس الغطاءَ بأحدِ طرفيه. سوف تنتقلُ حبَّاتُ الفلفل إلى الجانب أو تسقُطُ إلى القعر.

ماذا يحدث؟

يولِّد فركُ الغِطاء كهرباءَ ساكنه تجذِبُ حُبَيْبات الفُلفل. عندما يُلامِس مشبك الورق غطاء العلبة، تنتقلُ الكهرباءُ الساكنةُ إلى المَعْدِنِ، ولذلك تتساقطُ حُبَيْبَاتُ الفُلفل أو تنتقلُ إلى أماكِنَ أخرى من الغطاء. لا تزال الكهرباءُ الساكنةُ موجودة فيها. تنتقلُ الكهرباءُ الساكنةُ عبر مِشبكِ الوَرق المَعْدِني، إلى جِسمِكِ ومنه إلى الأرض. لذا فإنّ مِشبكَ الورق لا يُراكِمُ بحدِّ ذاته الكهرباءَ الساكنة.

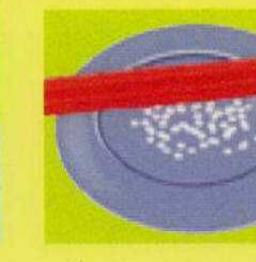
اختبارُ قوّة الكهرباء الساكنة



1. اصنعْ دوائرَ ورقيةً صغيرةً بواسطة خرَّامة ورق. سوف تحتاجُ إلى كميةٍ كبيرةٍ منها لنثرها فوق صحنٍ صغير.



2. افرُكْ مِسطرةً 10 مرات بواسطة شالٍ أو سُترة من الصوف. اضغطْ نوعاً ما أثناء عملية الفرك.



3. امسِك المِسطرةَ فوق الصحن مباشرةً. سوف تقفِزُ دوائر الورق الصغيرةُ باتجاه المسطرة. انزع الدوائرَ عن المِسطرةِ واحصِ عدَدَها.



4. انقُر المسطرةَ بخفَّةٍ على الطاولة. ثم افرُك المسطرة بقُماش مُختلفٍ ،واحصِ عددَ الدوائر الصغيرة الّتى تلتقطها هذه المرة.

ماذا يحدث؟

يُعَدُّ الصوفُ والأقمشةُ الاصطناعيّةُ المشابهة من أفضل الموادّ لتوليد الكهرباء الساكنة. فهي تنقُلُ الجُسَيْماتِ إلى المسطرة بسهولةٍ كبيرة، ولذلك تلتقطُ المِسطرةُ عدداً كبيراً من دوائر الورق. إلا أن بعضَ الأقمشةِ الأخرى، كالقطن، لا تفقدُ جُسَيْماتها بمثل تلك السهولة، لذلك فهي تولِّد كميةً قليلةً من الكهرباء الساكنة، ونتيجة لذلك لا تجذبُ المسطرةُ سوى عددٍ قليلٍ من الدوائر. إنّ النقرَ الخفيفَ للمِسطرةِ يضمن لنا كل مرّة أن نفحص الكهرباء الساكنة المتراكمة على كلّ نوع قماش.



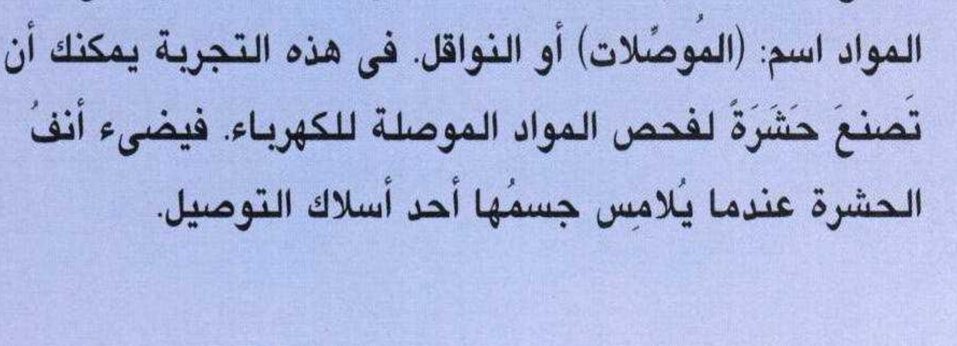
المفتاح مادَّة معدنيَّة مُوصِّلة للكهرباء، ولذلك يضيء أنفُ الحشرة. أمَّا قلمُ الرصّاص فهو من المواد غير الموصِّلة للكهرباء.

حشراتٌ كهربائية

تسمحُ بعضُ الموادِّ للكهرباء بالتدفّق خلالها. يطلقُ على هذه المواد اسم: (المُوصِّلات) أو النواقل. فى هذه التجربة يمكنك أن تَصنعَ حَشَرَةً لفحص المواد الموصلة للكهرباء. فيضىء أنفُ الحشرة عندما يُلامِس جسمُها أحد أسلاك التوصيل.

معدّات خاصَّة

يُمكنك الحصولُ على سلكٍ كهربائى، ولمبات مصباح الجيب من متجر الأدوات الكهربائيَّة، ويمكنك الحُصول على أسلاك تنظيف الأنابيب من بائع الخردوات.



1. قُصّ قطعةً من سِلكٍ كهربائي مغلّفٍ بالبلاستيك بطول بطارية من الحجم D. قُصّ سلكاً آخر بطولٍ مضاعف.

اضغط المِقصَّ برفق على الغلاف البلاستيكى للسِلك لإحداث شقٍّ فيه.

2. بدون أن تقطَعَ السلك المعدني، قصّ الغلافَ البلاستيكى للسلك في مكانٍ يبعُدُ عرضَ إصبعٍ واحدة عن كلِّ طرف.

احرِصْ على أنٍ يكون الجزءُ المعدنيُّ للسلك مُلامِساً للبطارية.

3. ألصِقْ أحدَ طرفى السِّلك الطويل بالطرف المسطَّح للبطارية. ثم ألصق السلكَ نفسَه على جانب البطارية.

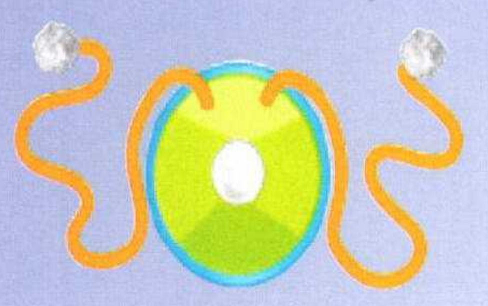


احرصْ على أن يكون السلكُ المعدنيُّ ملامِساً للجزء المعدنى فى قاعدة اللمبة.

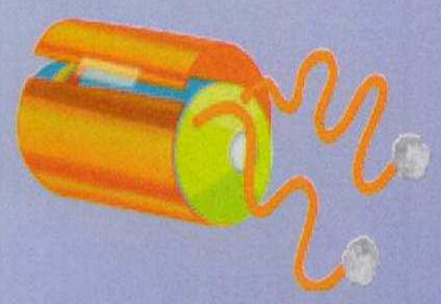
4. لفَّ الطرف الثانى للسلك القصير حول القاعدة المعدنية للمبة المِصباح، كما هو مبيّن فى الصورة.

يجب أنْ يخرجَ السِلْكَ من جانب المعجون اللاصق.

5. ضعْ قاعدة لمبة المِصباح على الطرفِ الثانى للبطّاريةِ ،وضعْ حولَها معجوناً لاصِقاً لتثبيتها.



6. كَوِّر ورقة معدنيَّة بحجم راحة اليد حول كلٍّ من طرفى السلك الحرّين لتشكيل كُرَتَيْن.



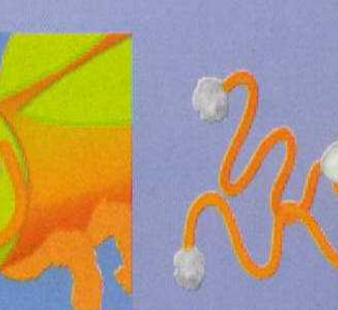
7. قصّ قطعةً من ورق لامع تكفى لتغليفِ البطّارية. لُفَّها حول البطارية وألصِقها جيداً بشريط لاصق.

8. ارسُمْ جناحَيْن على ورقةٍ سميكة. قصّ الرسْمَ وألصِقْه على ظهرِ الحَشَرة التي رَسْمَتَها.



9. اقطعْ بالنِصف سلكَيْن من النوع المستعمل فى تنظيف الأنابيب. ألصِق ثلاث قطعٍ منها على بَطْنِ الحَشَرة ،ثم اثنِها لتشكيل القوائم.





10. اصنعْ عينَيْن بواسطة دائرتين من الورق. ارسُم الحدقةَ في الوسط. ألصِق العينَيْن فوق المعجون اللاصق بالقرب من اللَّمبة.





1.1 حاوِل الآن أن تلمسَ بعض الأجسام بواسطة كُرتى الورق المعدنى. إذا كانت هذه الأجسام مُوصِلة للكهرباء، فسوف يضىء أنفُ الحشرةِ بالتأكيد.

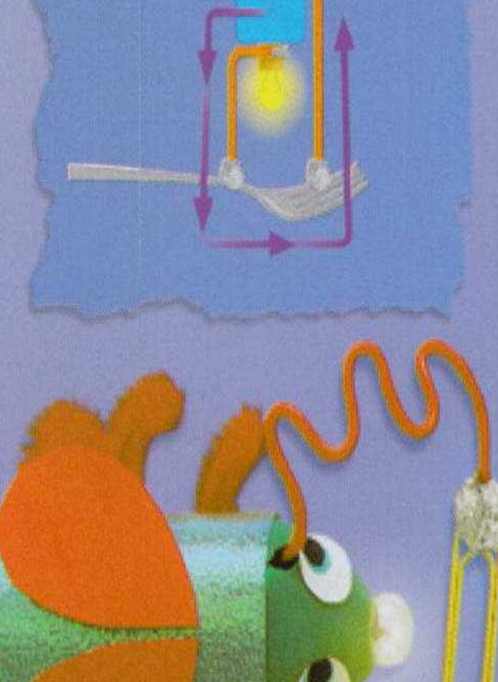
لا تفحص مآخذ الكهرباء أو مَقابس الأدوات الكهربائية. فقد تصاب بصدمةٍ كهربائية.

ماذا يحدث؟

المعدن موصِّل جيِّد للكهرباء. عندما تُلامس كُرَتا الورق المعدِنىَ أحد المعادن، يسرى التيَّار الكهربائى من البطارية وتضىء لمبة المصباح. تسرى الكهرباءُ من اللَّمبة إلى السلك، ثم عبر الجسم المُوصِّل، وتعود أخيراً إلى الطرف الآخر للبطارية عبر السلك الثاني. يُطلق على هذه المجموعةِ اسم (الدارة الكهربائية.)

إذا لامَست كُرتا الورق جسماً غير موصِّل، فإن الدائرةَ الكهربائيةَ تكون غير مكتملة، وفي هذه الحالة لا تستطيع الكهرباء أن تتدفق، وبالتالى لا تُضىء لمبة المصباح.

تدلُّ الأسهُم على اتجاه سَرَيان الكهرباء حين تُلامس الحَشرة جِسماً مُوصِلاً.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك اختبار المزيد من المواد لمعرفة ما إذا كانت موصِّلة للكهرباء، توجَّه إلى www.usborne-quicklinks.com

المغنطيس الكهربائى

يُمكنك الاستفادة من الكهرباء لصنع مَغنطيسٍ تستطيع وصلَه وقطعَه. يُطلقُ على هذا النوع من المغنطيس اسم: (المغنطيس الكهربائى). اصنع فى هذه التجربة مغنطيسكَ الكهربائىّ الخاص بك واختبرْ مدى قوَّتِه.

معدّات خاصَّة

يُمكنك الحُصول على سلكٍ ومفكٍّ للبراغى من محلّ لبيع الأدوات الكهربائيَّة، والحُصولُ على دبّوس تثبيتِ الورق من محل بيع القرطاسية.

سوف تحتاجُ إلى سلكٍ بطولِ ذراعكِ تقريباً.



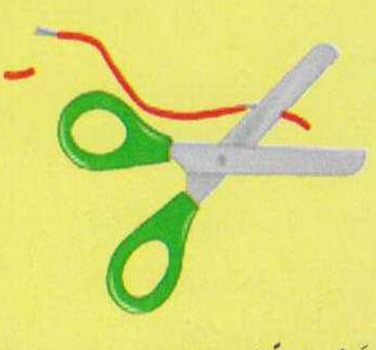
1. لفّ سلكاً معزولاً حول الساق المعدنية لِمفكَ البراغى. اترك جزءاً طليقاً من السلك عند كلِّ طرف.

احرِص على ألاَّ يغطي المعجونُ اللاصقُ رأس مِفكِّ البراغي.

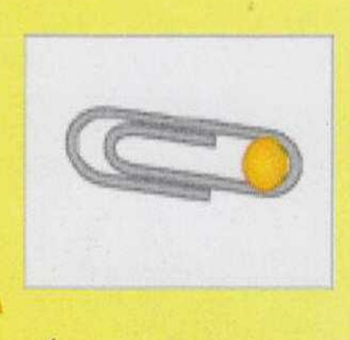
2. اكبِسْ كُتلةً من مَعجونٍ لاصق بالقرب من رأس المِفَكّ لمنع السلكِ من الإفلات.

اضغط المِقَصَّ برفقٍ على الغلاف العازلِ للسلك لإحداث شِق.

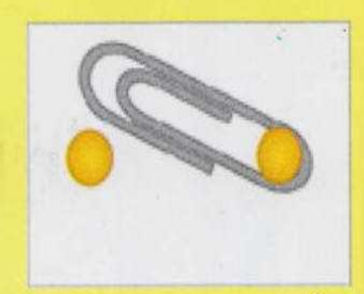
3. بدون أن تقطع السلك المعدنى، اقطعْ الغلافَ البلاستيكىَّ العازل للسلك فى مكانٍ يبعُدُ حوالى عرضِ أصبعٍ واحدة عن كلِّ طرف.



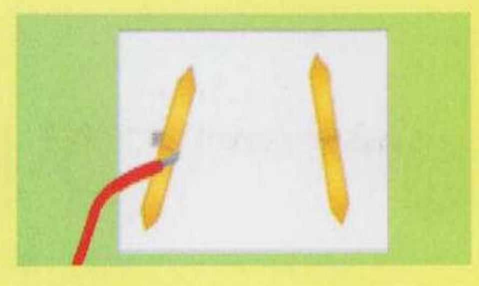
4. اقطَعْ سلكاً آخر طوله بعرض راحة اليد. قمْ بتعرية السلك عند طرفيه بالطريقة ذاتها الواردة فى الفقرة 3.



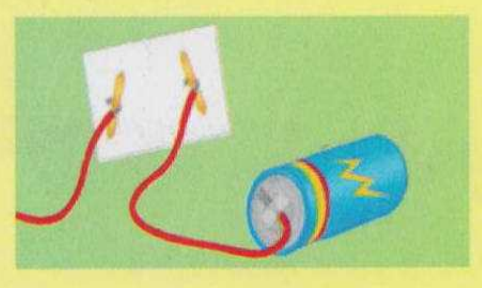
5. ضع مِشبكَ ورقٍ معدنياً على قطعة كرتون صغيرة. اغرزْ دبوسَ تثبيتٍ عبر مشبك الورق وقطعة الكرتون، كما هو مبين فى الصورة.



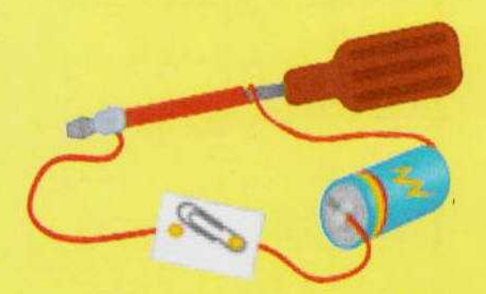
6. اغرزْ دبوسَ تثبيتٍ آخر في قطعة الكرتون بحيث يمكن لمِشبك الورق أن يدور ويلامسه.



7. اقلِب الكرتونة. لفَّ أحدَ طرفي السلكِ الطويل حول ساق أحد دبوسي التثبيت.



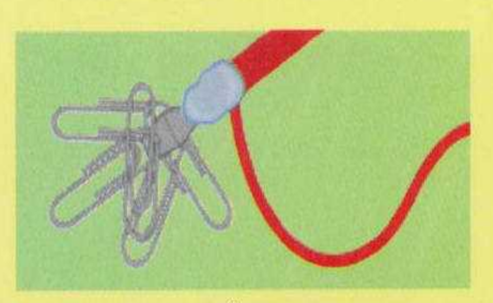
8. لفَّ أحدَ طرفي السلك القصير حول ساق دبوس التثبيت الآخر. ألصِق الطرفَ الآخر للسلك ببطاريّة من الحجم D.



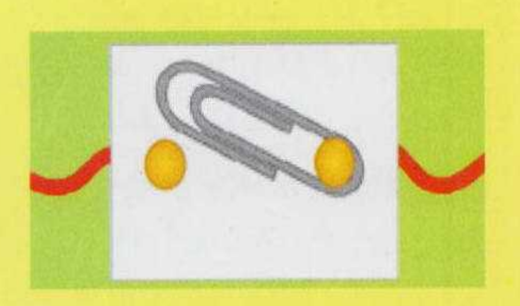
9. تأكّد من أن مِشبك الورق لا يُلامس إلا دبوسَ تثبيتٍ واحد. ثم ألصِق الطرفَ الحرَّ للسلكِ الطويل بالبطاريّة.



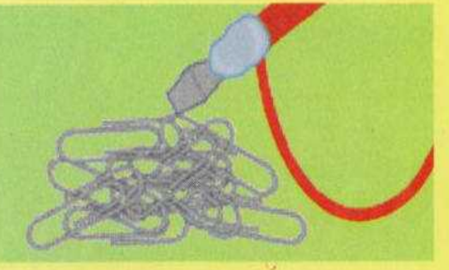
10. حرّك مِشبكَ الورق بحيث يلامِس دَبوسَي الورقِ معاً. دعِ الآن رأس مِفَكّ البراغي يلامس كومةً من مشابك الورق.



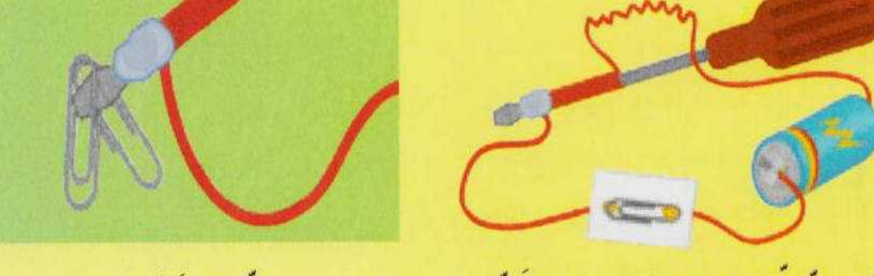
11. سوف يلعبُ مِفكُّ البراغي دور المغنطيس ، ويجذب عدداً من مَشابِك الورق. ما عددُ المشابكِ التي يلتقطُها؟

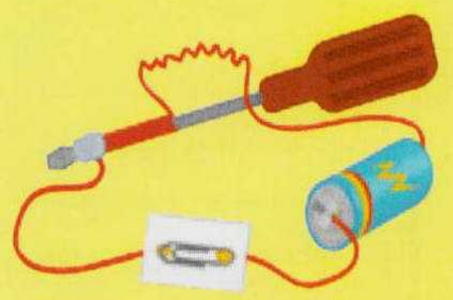


12. حرِّك مِشبكَ الورق بحيث لا يلامِسُ إلا دبوسَ تثبيتٍ واحد. ابقِه على تلك الحال لمدّةِ دقيقةٍ أو دقيقتين.

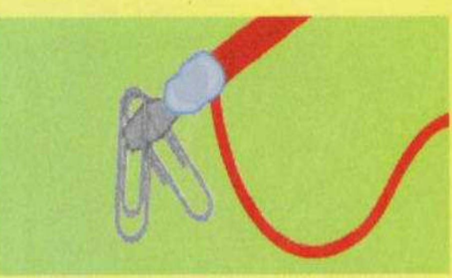


13. دعْ طرفَ مِفَكّ البراغي يُلامِس كومةَ مَشابك الورق من جديد. هل يتمكّن من التقاطِ بعضٍ منها هذه المرة؟





14. حلّ لفّات السلك من حول مِفَكّ البراغي. ثمّ حرِّكْ مِشبكَ الورق لكي يلامِسَ الدَّبوسَيْن من جديد.



15. هل يتمكّن المِفَكّ من التقاط العددِ نفسه من مَشابِك الورق الذي التقطه في الخطوة 11؟ ماذا يحدثُ إذا قمت بحلّ بضع لفَّاتٍ أخرى؟

ماذا يحدث؟

يلعبُ مِشبكُ الورق دورَ مفتاحِ الكهرباء. فعندما يُلامِسُ الدَّبوسين معاً، تسري الكهرباءُ من البطاريةِ عبر الأسلاك. وأثناء تدفّق الكهرباء في الأسلاك تولّد حقلاً مغنطيسياً يسبّب مَغنَطةَ مِفَكّ البراغي المعدني، ويجعله قادراً على جذبِ مَشابِك الورق.

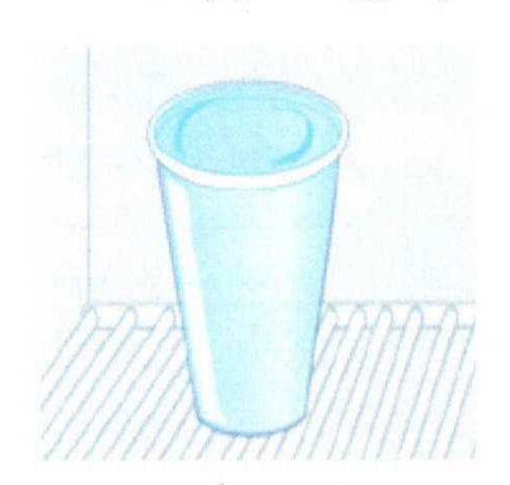
يَضعف تأثير المغنطة عندما نقلّل من عدد اللفّات، وبالتالي يقلّ عددُ المشابك التي يستطيع أن يلتقطَها المِفَكُّ في المرّة الثانية. وعندما تحرِّكُ مِشبك الورق من مكانه، يتوقّف سَريانُ الكهرباء ويصبحُ المِفَكُّ غير قادر على التقاط أيٍّ من مشابك الورق. قد يبقى مِفَكّ البراغي ممغنَطاً لبعض الوقت، لكن هذا المفعول سُرعان ما يضعُف ويتلاشى.

للارتباط بموقع الوب ، حيث يمكنك صنع بعض الدوائر الكهربائيّة البسيطة على الشاشة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

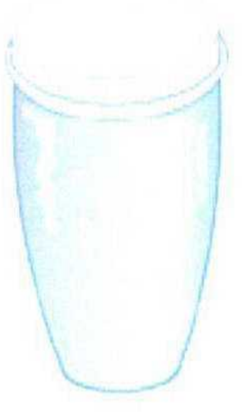
التجمّد والذَّوَبان

تُوجدُ الأجسام فى الطبيعة بشكلٍ صلب أو سائلٍ أو غاز، إلا أنّ بعضَها يستطيعُ أن يبدِّلَ شكلَه من حالة إلى أخرى. على سبيل المثال: (الماء سائل)، لكنّه يتحوَّلُ إلى ثلجٍ صُلب عند تجمُّده. يُمكنك مَعرفَة الكثير عن التجمُّدِ والذَوَبان من خلال التجارب التالية.

كيف يزداد حجم الماء



1. املأ كوباً بلاستيكياً بالماء حتى حافّته. ضَعْهُ بتأنٍّ شديدٍ في الثلاجة، من دون أن تسقطَ منه أيّة نقطة.



2. دع الكوبَ فى الثلاجةِ حتى اليوم التالى. أخرِجْه منها عندما يتجمَّد بالكامل. ماذا حدثَ لمستوى الماء؟

ماذا يحدث؟

من المعروف: أن الجليدَ يشغلُ حجماً أكبرَ من الحجم الذى تشغله نفس الكمّية من الماء. لذلك ،يتمدَّد الماء ويشغل حيِّزاً أكبر عندما يتجمَّد. ولأن الكوب كان مملوءاً، يندفعُ الماء إلى الأعلى ويتجمَّدُ خارجه. وعندما يذوبُ الثلجُ من جديد، يعودُ الماء إلى حجمِه الطبيعى.

تشريح الثلج



1. افتح مِشبك ورق بشكل كامل. ألصِقْ ثلاث ملاعق ثقيلة في كل طرف من طرفي المشبك. ثم ضعْ مكعَّبَ ثلجٍ بشكلٍ متوازنٍ فوق فوّهة قنينة زجاجية.



2. كما هو مبين فى الصورة، اثْنِ السلكَ بحيث يكون مستوياً ومتوازناً فوق قطعة الثلج. ضع القنِّينةَ فى البرّاد لمدة ساعة. يجب أن يغوصَ السلكُ فى قطعة الثلج.

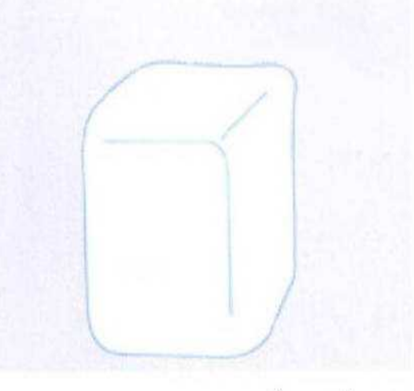
ماذا يحدث؟

يُسلِّط سِلكُ المشبك ضغطاً على قطعة الثلج. يسبِّب ذلك ذوبانَ الثلجُ وتحركَ السلكِ نحو الأسفل. أثناء ذلك يتجمّع الماءُ فوق السلك من جديد. تُشبه هذه الحالة الطريقةَ التي تعملُ بموجبها زحّافة الجليد على حَلَبة التزلُّج. فالضغط الذي تولِّده يسبِّب ذوبان الثلج تحتها، ولذلك فإن الناس في الحقيقة يتزلّجون على الماء وليس على الثلج.

كيف يذوب الجليد



1. ضعْ إصبعَك في وسطِ مكعَّبِ ثلجٍ لمدة 10 ثوانٍ. يسببُ ضغط الإصبع وحرارته إذابة قسمٍ قليل من الثلج.



2. رشَّ قليلاً من الملح فوق مكعبِ ثلجٍ آخر. اتركه لبضع دقائق. ماذا يحدث؟

ماذا يحدث؟

يؤدّي الضغطِ والحرارةُ إلى تسريع ذوبان الثلج. ويمكن تسريع الذوبانِ أيضاً بإضافة الملح، فالملحَ يسبِّب ذوبان الثلج عند درجة حرارة أقل. ولهذا السبب ينثَر الملح الممتزج بالحصى على الطرقات الجليدية لتسريع ذوبان الثلج.

«فريسكو» الفاكهة



1. املأ وعاءً عميقاً بمكعَّبات الثلج. رشَّ فوقها ثلاث ملاعق طعام من الملح وحرِّكها جيداً.



2. ضعْ بتأنٍّ شديد كوباً زجاجياً وَسْط مكعَّبات الثلج. املأ الكأس حتى نصفِه بعصير الفاكهة.



3. حرِّك العصير بالملعقة كل 10 دقائق. بعد حوالى ساعة ونصف سوف يتحوَّلُ العصيرُ إلى كتلة شبه جامدة.

4. بعد ذلك، حرِّكِ العصيرَ كلَّ 5 دقائق، وابق على هذه الحالة لمدّة نصف ساعة بعدها سيتحوّل العصير إلى فريسكو جاهز للأكل.

ماذا يحدث؟

إن إضافة الملح إلى الثلج تؤدى إلى ذوبانه عند درجة حرارة أقل. في هذه التجربة، يحتوى الوعاء على ثلج مملَّح شديد البرودة وعلى ماء. يمتصّ هذا المزيجُ الحرارةَ من عصير الفاكهة، فتزداد بُرودةُ العصير أكثر فأكثر. وفى النهاية يجمُد العصير، إلا أن تحريكه باستمرار يفتّت الثلج ويشكّل مزيجاً من رقائق الثلج والماء بدلاً من الثلج الصلب.




للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك إجراء تجارب على الأجسام الصلبة والسائلة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

يمكنك صنع أنماط متنوّعة كالتي تراها في التجربة أدناه.

التوتّر السطحى

تتصرّف سُطوح الماء والسوائل الأخرى في معظم الأحيان كالقشرة. ويعودُ ذلك إلى أن الجُسيماتِ الصغيرةَ التي يتكوّنُ منها السائل تجذبُ بعضها البعض بشدة، وخصوصاً عند السطح. يسمى ذلك: (التوتُّر السطحى). راقب فعل التوتُّرِ السطحى فى التجارب التالية.

تخفيف التوتّر السطحى







1. املأ وعاءً صغيراً حتى نصفِه بالماء. رشّ على سطحِه طبقةً رقيقةً من الفُلفلِ الناعم.

2. اغمِس عُوداً خشبياً في سائل التنظيف، ثم دعْ رأسَ العودُ يُلامس منتصفَ سطح الماء.

3. راقب ماذا يحدث لذرّات الفُلفلِ عندما يلامس سائلُ التنظيف سطحَ الماء.



استخدم عدّة ملوّنات طعام إذا كانت متوافِرَة لديك.

4. املأ وعاء صغيراً آخر حتى نصفه بالحليب. ثم أضِفْ قطرَتَيْن أو ثلاثاً من مادةٍ ملوّنة للطعام فى أماكن مختلفة من الوعاء.



يمكنك لمس سطح الحليب في مواضع متفرّقة لجعل الملوّنات تمتزج أكثر.

5. اغمِسْ عوداً خشبياً فى سائل التنظيف ثم دعْهُ يُلامس الحليب. ماذا يحدث لملوّنات الطعام عند ذلك؟

ماذا يحدث؟

يخفّف سائل التنظيف من شدّة التوتّر السطحى. ويسمحُ ذلك لجُسَيْمات الماء بالانتثار أكثر على السطح، بدءاً بالأماكن التي وُضع فيها سائلُ التنظيف. وهذه الجسيمات تدفع أثناء انتشارها ذرّات الفلفل جانباً. كما تدفعُ أيضاً المادّة الملوّنة للطعام، فتنتشرُ هذه الأخيرة وتمتزج معاً رسوماً مختلفة.

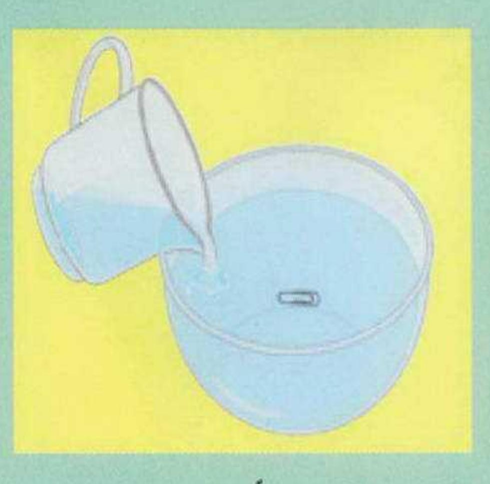
للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك إجراء المزيد من الأنشطة المتعلّقة بالتوتّر السطحى، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

غَرَق مِشبك الورق



قد تتطلّب هذه العملية عدة محاولاتٍ لتعويم مِشبك الورق على سطح الماء.

1. املأ وعاءً حتى نصفِه بالماء. قرِّب مِشبكَ ورقٍ من سطح الماء محمولاً على أسنان الشوكة. سوف يعومُ المِشبكُ على سطح الماء.



2. امزِج الآن قليلاً من سائل التنظيف مع الماء ، واسكُبْه في الوعاء. ستلاحظ أن مشبك الورق يغرق.

ماذا يحدث؟

يكون جذب جسيمات الماء عند السطح - التوتّر السطحى - قوياً لدرجة كافية لإبقاء المشبك طافياً. لكن هذا الجذب يتناقص عند إضافة سائل التنظيف، بحيث لا تقدر جسيمات الماء على حمل المشبك فيغرق.

انجذاب تيّارات الماء

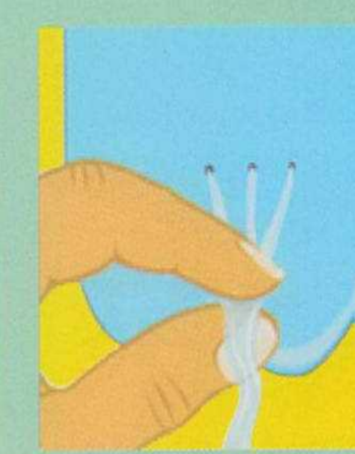


ينبغي أن تكون الثقوب بعيدة عن بعضها البعض مسافةً لا تتعدّى ثخانة قلم الرصاص.

1. اغرِزْ دبوسَ رسم فى قِنينةٍ بلاستيكية كبيرة لإحداث صفٍّ من ثلاثة ثقوبٍ قرب قاعِها.



2. ضع القِنينةَ فى المغسلة واملأها بالماء. سوف ينبثق الماء من الثقوب على شكل ثلاثة تيّاراتٍ منفصلة.



3. حاوِل أن تحصُرَ التيّاراتِ الثلاثةَ بين السّبابة والإبهام، على مسافة 3 سنتيمترات تقريباً من القنينة. ثم أبعِدْ يدَك.



4. ينتجُ من هذه العمليةِ اندماجُ التيارات الثلاثة في تيَّار واحد. وإذا وضعتَ إصبعك أمام الثقوب، تعود التيّارات وتنفصلُ عن بعضها من جديد.

ماذا يحدث؟

عندما تتدفَّقُ التياراتُ بشكلٍ منفصل، فإنّها تكونُ بعيدةً عن بعضها، بحيث لا تتمكّنُ جُسَيماتُ الماء فى إحداها من جذب جُسَيْمات الماء فى التيارات الباقية. لكن عندما تُحصَرُ التيّارات بين الأصابع فإن الجُسَيمات تقتربُ من بعضها البعض بما يكفى لكي تتجاذبَ فيما بينها. يحافظ هذا الجذب على اندماج التيارات الثلاثة فى تيّار واحد. ولكن عندما تضعُ إصبعَك أمام الثقوب، تنقطع عملية الجذب وتنفصِلُ التياراتُ عن بعضها من جديد.



جُسيمات الماء فى تيارَيْن منفصلَيْن

تياران مائيّان تتجاذب جسيماتهما فيما بينها مكوّنة تياراً واحداً.

هذه عجينة زلقة مكوَّنة من دقيق الذُرة والماء.

المَزْج

تمتزِجُ بعضُ الأشياءِ ببعضها البعض بشكل جيد - كالسُكَّر والشاى مثلاً. إلاَّ أن هناك أشياءَ أخرى لا تمتزِجُ ببعضها على الإطلاق، أو تعطي عند امتزاجها نتائج مُذهلة. فى التجارب التالية يمكنك أن تتفحَّصَ بعض الأمزجة. وهي تجارب قد تسبِّب بعض الفوضى واتّساخ الملابس. لذا عليك أن ترتدى مئزراً وتعمل فى مكان يُسهل فيه إزالة الأوساخ.

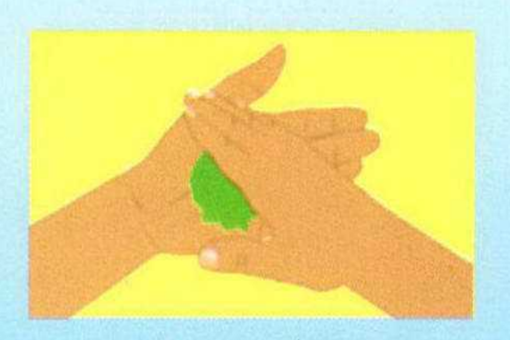
تحضير عجينة زلقة



1. لِصنع عجينةٍ زلقة، ضع مقدارَ كوبَيْن من دقيق الذُرةِ في وعاء كبير. أضف قدحاً من الماء وقطرةً أو قطرتَيْن من مادةٍ ملوِّنةٍ للطعام.



2. اخلِطْ بيديك دقيق الذرة والمادة الملوّنة والماء. تحتاجُ هذه العملية إلى بضع دقائق للحصول على مزيج جيد.



3. حاول أن ترقّق قطعة من المزيج بين يديك. ماذا يحدُثُ عندما تتوقّف عن الترقيق؟



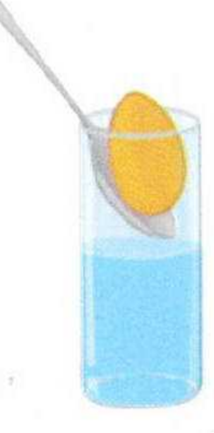
4. اضغط المزيجَ بقبضتك. ماذا تشعر؟ اترُك يدك في موضعها ودع القَطَرات تَخْرج من بين أصابعك. ماذا تشعر الآن؟

ماذا يحدث؟

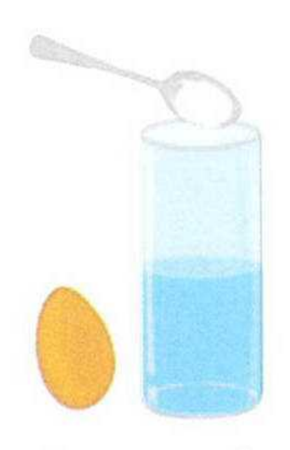
يتألّف دقيق الذُرة من عددٍ كبيرٍ من الجُسَيمات الخيطية الطويلة التي لا تذوب فى الماء وإنّما تنتشر فيه. يسمحُ ذلك للعجينة الزلقةِ بأن تتصرَّفَ كمادةٍ جامدة وسائلة فى الوقت نفسه.

عندما ترقّق المزيجَ بيديك أو تسلّط ضغطاً عليه، تتجمَّع الجُسَيمات مع بعضها البعض فتشعرُ وكأن المزيجَ جسمٌ صلب. لكن إذا تركته لكي يستريح أو سمحت للماء بأن يتقطّر منه، فإن الجُسَيمات تنزلقُ على بعضها البعض فتشعر وكأن المزيجَ جسمٌ سائل.

بيضة طافية



1. املأ كأساً حتى نصفِه بالماء. حاوِلْ بنعومة أن تعوِّم فيه بيضةً طازجةً. ماذا يحدُثُ للبيضة؟ أخرِجْ البيضة من الماء.



2. أَضِف الآن خمس ملاعقَ صغيرة من الملح إلى الماء وحرِّك المزيج. ماذا يحدُث الآن إذا حاولت تعويم البيضة في الماء؟

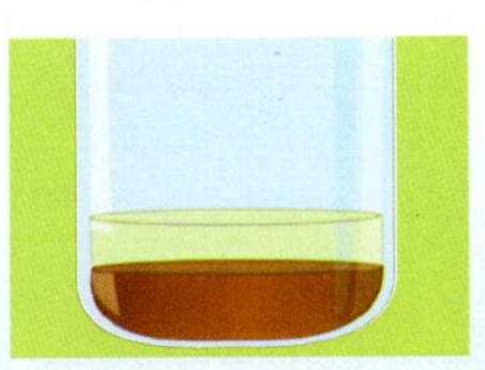
ماذا يحدث؟

تغرقُ البيضةُ في الكأس الأولى، لأنها أكثر كثافة من الماء، أي أثقَل. لكن عندما نضيف الملح إلى الماء تزداد كثافة الماء فتطفو البيضة على الماء.

مَزج الزيوت



1. اسكبْ في مَرطبانٍ شفَّاف ثلاثَ ملاعِقَ كبيرة من الخلِّ، وثلاثَ ملاعقَ كبيرةٍ من زيت الزيتون.



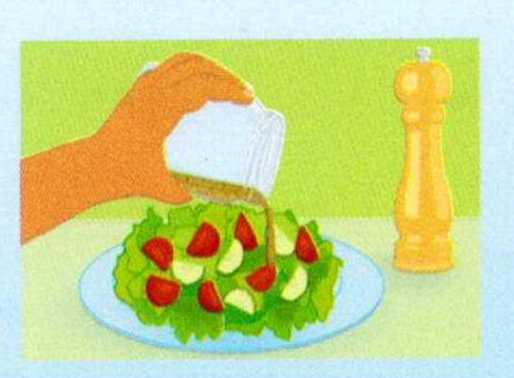
2. لاحظ كيف يَطفو الزيت فوق الخَلّ. والسبب هو أنّ هذين السائلين لا يمتزجان معاً.



3. ثَبِّت الغطاء على المَرطبان، وحرِّك المرطبان لمدة 30 ثانية. كيف يصبح شكل المزيج؟



4. إذا تركتَ المزيجَ الجديد لبضع دقائق ينفصلُ السائلان عن بعضهما البعض ،وتعود الطبقتان للظهور من جديد.



5. يُمكنك أن تستعمِلَ المزيجَ في تتبيل السلطة. أضِفْ إليه رشَّة من الملح والفلفل وحرِّكه قبل أن تسكبَه.

ماذا يحدث؟

الخلُّ والزيتُ سائلان لا يمتزجان. يمكُنك أن تجبرهما على الامتزاج مؤقتاً بتحريك المرطبان. لكنهما لا يمتزجان تماماً. بل يتحوَّلُ الزيتُ إلى قُطيْرات صغيرة في داخل الخل. وعندما يُترك المزيج ليهدأ، ينفصل الاثنان مجدَّداً عن بعضهما البعض.

للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك تحضير سندويش سائل وإجراء تجارب على مزائج غريبة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

فصل مكوِّنات الأمزجة

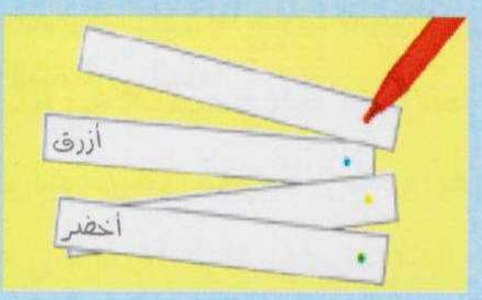
هل فكّرت يوماً مِمَّ تتألَّف الأشياء؟ إن كثيراً من الأشياء التى نستعمِلُها فى أيامنا هذه هى عبارة عن مزجة من أشياء أخرى يمكن فصلُها عن بعضها البعض. تبيِّن لك التجارب التالية: كيف تفصِلُ الحبرَ عن الكريما، علماً أن كلاًّ منهما مؤلَّف من خليط يحتوى على عدة مكوِّنات.

الحبرُ المتسلِّق

جرى تحديد كلِّ شريط من هذه الأشرطة بواسطة قلم تلوين مختلف.

يُمكنك أن تستعمل وعاءَ آيس كريم فارغ.

1. قصّ بعض الورق النشّاف بشكل أشرطةٍ يزيد طولها قليلاً على عمق وعاء بلاستيكي كبير.

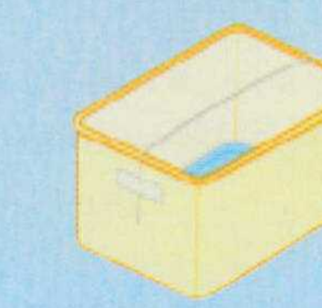




2. ارسُم نقطةً بقلم لبَّاد ملوّن على مسافة قليلة من طرف كل شريط، وعلى الطرف الآخر اكتُبْ بقلم رصاص اسمَ كلِّ لون.

معدّات خاصَّة

يُمكنك شراء الورق النَشاف من محل بيع الورق.



3. اسكُب في الوعاء كميةً من الماء تكفي فقط لغمر قاع الوعاء. بعدئذ ألصِقْ خيطاً فوق سطح الوعاء.

استخدِمْ مَشابك الورق لتعليق الأشرطة بالخيط.

4. علِّق الأشرطة على الخيط بحيث تكون أطرافُها مغمورةً بالماء والنقاطُ الملوَّنةُ خارجه.



الورق النشّاف شديدُ الامتصاص للماء ولذلك ينتشر الماء فيه بسرعة.

5. يبدأ الورقُ بتشرُّبِ الماء. ارفع الأشرطة بعد عشر دقائق، ماذا حدث للبُقع الملونة؟

ماذا يحدث؟

يحتوى الحبرُ الموجود فى معظم أقلام اللّباد على خلائط مختلفة الألوان. تذوبُ بعض الألوان في الماء بسهولةٍ أكثر من غيرها ،بسبب المواد الكيميائيّة التى تحتوى عليها. لذلك تنتشرُ هذه الألوان بسرعة فى الورق. أما الألوان الأخرى التى تحتوى على مواد كيميائيَّة لا تحبّ الماء ، فهى تبقى في مكانها لتجنّب الماء. ولذلك فإنها لا تتحرَّك إلى أعلى الورقة عند انتشار الماء.



يتألَّف الحبر البُنّي من الألوان التالية: الأزرق والأصفر والوردي. وهي تنفصل عن بعضها وتظهر عندما ينتقل الحبرُ صعوداً على الورقة.

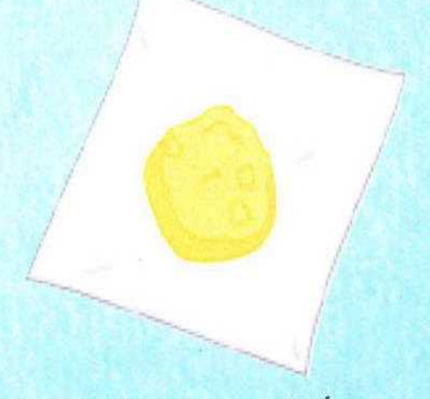
تحضير الزبد



1. املأ مَرطباناً شفَّافاً حتى نصفِه بحليبٍ طازَجٍ عالي الدسم. أضِفْ رشَّةً من الملح لإضفاء بعض النَّكهة. أغلِق المَرطبان جيِّداً ثم رجّه قليلاً.



2. استمرّ بالرَّج لمدة 10–15 دقيقة. ينفصل السائل فى النهاية إلى كتلةٍ من الدُهن وسائلٍ حليبىّ.



3. أخرِجْ كُتلةَ الدهن من المَرطبان وضعْها على منديل ورقي. لفّ كتلة الدهن بالمنديل واعصُرْها حتى يخرج السائل الفائض منها.



4. تذوّقها الآن. إنَّ الكُتلَة التي قمت بتحضيرها هى الزبدة. ضعْها فى صحنٍ واحفظْها فى البراد، ويمكنك أن تفرشَ القليل منها على الخبز.

ماذا يحدث؟

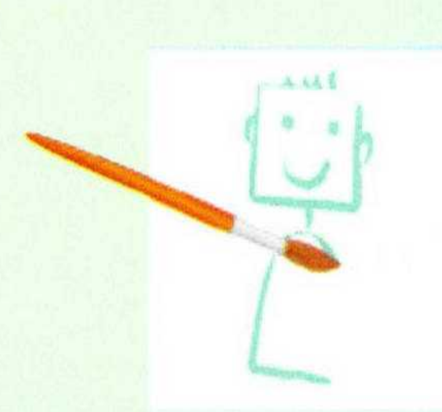
القَشدةُ هى مزيج من الكُتلِ الدهنية الصغيرة ، التي تنتشر بشكل متساوٍ فى السائل الحليبى. عندما تهزّ القَشدة، تبدأ كُتل الدهن الصغيرة بالتكتُّل على بعضها البعض. وكلَّما كانت حركة الرَّج أسرع، تجمّعت الكُتلُ على بعضها بشكل أكثر وتحوّلت فى النهاية إلى زُبد.

للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك إجراء تجربة لفصل الألوان في الحلوى الهلاميّة (jellybeans)، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

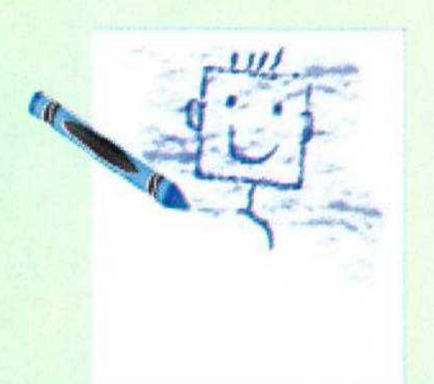
الأحماض والقلويَّات

الأحماض والقلويّات هي أنواعٌ من المواد الكيميائية. وهي قد تشكِّلُ خطراً عندما تكون شديدة التركيز. إلّا أنّ بإمكانك الحصول على أحماض وقلويَّاتٍ ضعيفةٍ من الأشياء التي تستعملها في حياتك اليومية، كعصير الليمون الحامض وبيكربونات الصودا. تُبيِّن لك التجارب التالية: ماذا يمكن لهذه الموادّ أن تفعلَ، وكيف يمكن فصلُها عن بعضها البعض.

الحبر السرّي



1. اسكُبْ مقدار مِلعقة طعامٍ من عصير الليمون الحامض في صحنٍ صغير. اغمِس إصبَعَك أو فُرشاةَ تلوينٍ في العصير وارسُمْ صورةً على ورقة رقيقة.



2. اترُك الورقةَ حتى تجِفّ. سوف تختفي الصورةُ التي رسمتَها، ولكنَّ إذا فَرَكْتَ الورقةَ بقلم شمع، فسوف تظهرُ الصورةُ من جديد.

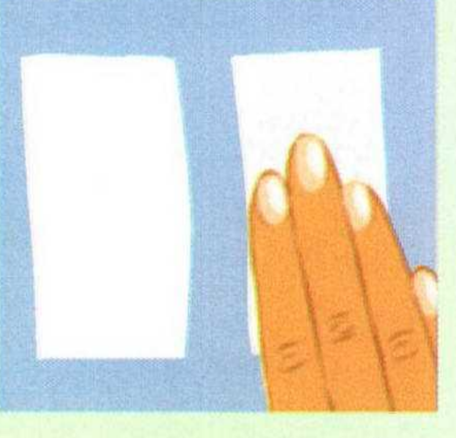
ماذا يحدث؟

يُعتَبَر عصيرُ الليمون الحامض من الأحماض. ومن المعروف عن هذا الحمض أنّه يُفكِّك جُزيئاتِ الورق ويُضعِفُ قوّتها مؤدياً إلى تغيير سطحِ الورقة. وأنت لن تلحظ هذا التغيّر إلا عندما تفرِكُ الورقة بالقلم. وعندها تظهر الأجزاء الملطّخة بالعصير بلونٍ أكثر غمقاً من الأجزاء الباقية.

مُزيل الروائح



1. قصّ قطعتَيْن صغيرَتيْن من منديل ورقي سميك. انقعْ القطعتَيْن بالحليب واترُكْهما حتى يجفّا تماماً. كيف تكونُ رائحتُهما بعد أن يجفّا؟



2. افرُك وجهَي إحدى الورقتين بمقدار مِلعقةٍ صغيرةٍ من بيكربونات الصودا. شمّ الآن رائحة القطعتَين من جديد. ما وجه الاختلاف بينهما؟

ماذا يحدث؟

تفوح من قطعة الورق التي لم تُفركْ بمادّة بيكربونات الصودا رائحةٌ حامضة. أما الورقةُ الثانيةُ فإنها تكون تقريباً بلا رائحة. ويُعود سبب ذلك إلى أن بيكربونات الصودا مادةٌ قلوية. ومن المعروف عن القلويّات أنها تستخدم في مواد التنظيف، وبإمكانها إزالةِ الروائح الكريهة أو تعديل مفعولها.

ورق كاشف من الملفوف الأحمر


قَطِّع ورقَ الملفوف إلى قطع صغيرة.

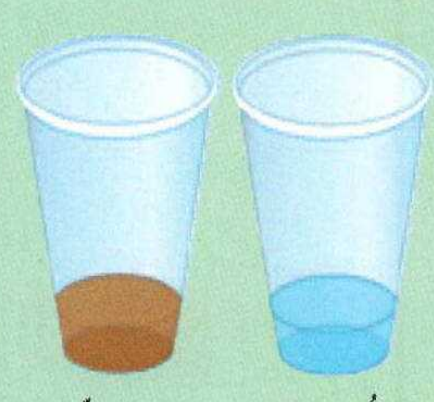
1. افرُمْ نصف ملفوفةٍ حمراء. ضعْها في وعاء واغمرْها بالماء. ضَع الوعاء على النار حتى يغلى الماء، ثم اتركه لكى يبرد.


إن عصير الملفوف الأحمر مادة ملوّنة لا تزول بسهولة. لذلك احرص على ألاّ تلوِّث ثيابَك أو قطعَ الأثاث بها.

2. ضعْ مصفاةً فوق وعاءٍ كبير، واسكبْ نقيع الملفوف فيها. اترك السائلَ المصفّى لكي يبرُد.



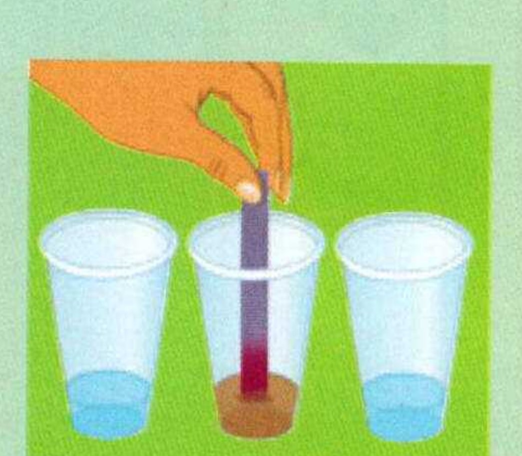
3. قصّ قطعةً من الورق النشاف أو ورق المناشف السميك بشكل شرائح مستطيلة بطول الإصبع. اغمِسْها فى السائل ثم اترُكْها حتى تجفّ.



4. اسكُب حوالى 1 سم من الخلّ فى كوب. ثم اسكُب 1 سم من الماء فى كوب آخر.



5. فى كوب ثالث، أضِفْ نصفَ ملعقةٍ صغيرةٍ من بيكربونات الصودا إلى 1سم من الماء. حرّك المزيج جيداً.



6. اغمِسْ شريحةً كاشفةً جافَّة في كوب الخلّ. ماذا يحدث للكاشف؟



7. اغمِس الآن شريحةً أخرى في الماء وشريحةً ثالثة في سائل بيكربونات الصودا. هل يحدث الشيء نفسه؟

ماذا يحدث؟

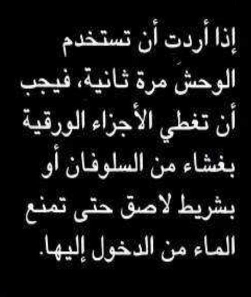
يتبدّلُ لونُ الورق الكاشف عندما يمتزج بمادّةٍ حمضيّةٍ أو قلوية. فالأحماض تحوّل دائماً لونَ الورق إلى الأحمر، أما الموادُّ القلويّةُ فإنها تحوّل لونَه إلى الأخضر. لذلك يُمكن استخدامُ هذا الورق بمثابة كاشف للأحماض والقلويات. والمعروف أن الخلّ مادة حمضية وأن بيكربونات الصودا مادةٌ قلوية، أما الماءُ فهو مادّةٌ محايدة - لا حمضية ولا قلوية - ولذلك فإنها لا تبدّل لون الورقة. حاولْ أن تختَبر أشياءَ أخرى كالمشروبات الفوّارة أو الشاى أو الحليب.



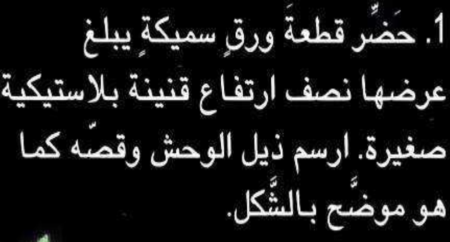
للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك زيارة كافيتيريا تقدّم أنواعاً غريبة من العصائر، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

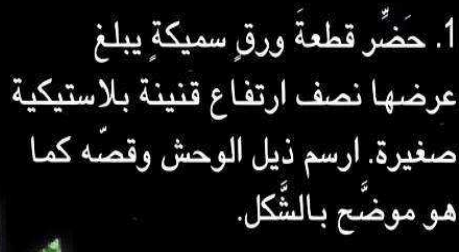
مَسْخ الرغوة العجيب

عندما تمتزجُ الأحماض والقلويّات ببعضها البعض، تتكوَّن أنواعٌ جديدة من المواد الكيميائية. وتنطلق الغازات من بعضِ هذه المواد، كالخلّ وبيكربونات الصودا. راقب تأثير هذا التفاعل الكيميائي عن طريق هذا الوحش الرغوي.

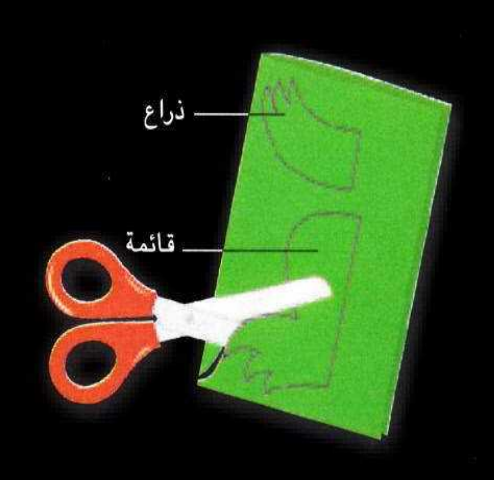


إذا أردت أن تستخدم الوحشَ مرة ثانية، فيجب أن تغطي الأجزاء الورقية بغشاء من السلوفان أو بشريط لاصق حتى تمنع الماء من الدخول إليها.





1. حَضِّر قطعةَ ورقٍ سميكةٍ يبلغ عرضها نصف ارتفاع قنينة بلاستيكية صغيرة. ارسم ذيل الوحش وقصّه كما هو موضَّح بالشَّكل.







2. اطوِ قطعة أخرى من الورق السميك بالنصف. ارسُمْ عليها ذراعاً وقائمة، وقصّهما على طاقين.

3. ألصِق الذيلَ بأحد جوانب القنينة. ألصق القائمتين في أسفل الجانب الآخر والذراعين فوقهما.

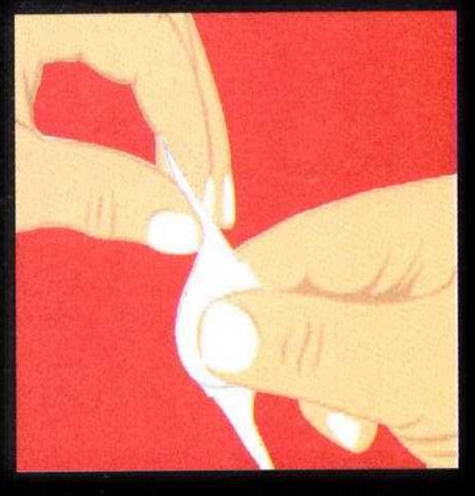
4. قصّ دائرتَيْن صغيرتَين من ورقة بيضاء. ارْسُم بقعةً سوداء على كل واحدة. الصِق الدائرتَيْن فوق الذيل لتشكيل العينين.



5. املأ القنينةَ حتى نِصفِها بالخلّ. أضِفْ إليها كميةً قليلةً من سائل التنظيف وقطرةً من مادة ملوّنة للطعام.



6. بنعومة، حرِّك القنينةَ بشكل دائري لكي تمتزجَ المكوّناتُ فيها ثمَ ضَعْها في منتصف صينيَّة خَبْزٍ كبيرة.



7. ضعْ مقدار ملعقة صغيرة طافحة بكربونات الصودا في وسط منديل ورقي مربّع. لفّ المنديل على الملعقةِ وافتُلْ طَرَفَيْه كما هو مبيَّن.



8. أسقِط المنديل المفتول في القنّينة. بعد بضع دقائق، سوف تخرجُ الرغوةُ من فَمِ الوحش.

يمكنك أن تستعملَ مواد تلوينٍ مختلفةٍ لتغيير لون الرغوة.

ماذا يحدث؟

عندما يمتزجُ الخلُّ وبيكربوناتُ الصودا معاً، يتصاعد غازٌ يدعى ثاني أكسيد الكربون مشكّلاً فُقاعاتٍ في الخلّ. تتفاعلُ فقاعات الغاز مع سائل التنظيف مشكّلَة رغوة. يتفاعل المزيج بأكمله لدرجةٍ كبيرة تكفي لخروج الرغوة من فم الوحش.

وفي الأساس، يُستعان ببيكربونات الصودا لنفخ الخبز والكاتو، حيث يحدث تفاعل مماثل في خلطة الكاتو، تعمل فيه فقاعات ثاني أكسيد الكربون على تمديد المزيج ونفخه.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك القيام بتجربة لجعل حبال المعكرونة ترقص، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

ورق من صُنع البيت

يتألَّف الورقُ من آلاف الخيوط الطويلة والرفيعة المهروسة معاً، والتى يمكن فصلها عن بعضها البعض واستعمالها مرة ثانية فى صُنع ورق جديد فى البيت. تستطيعُ فى هذه التجربة صُنعَ ورقِك الخاص الجديد من ورق قديم موجود فى البيت.

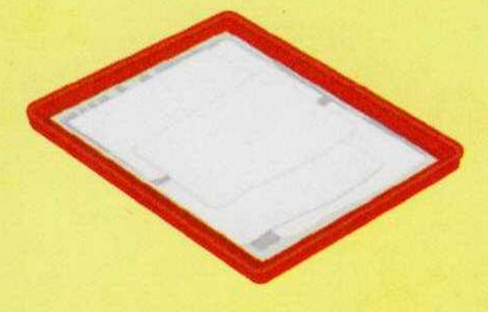
يُمكنك أن تصنعَ ورقاً من كلّ أنواع النسيج المختلفة.

يتألَّف هذا الورق من كُراتٍ قطنية ممزَّقة، ممَّا يجعله أكثر متانة من غيره.



اربط كل طرفٍ للجورب بشريط مطّاطي لتثبيته فى مكانه.

1. احن علاَّقة ثياب سلكيّة لتشكيل مربَّع. أدخل المربع السلكي فى جورب نسائى قديم للحُصول على «مِصفاةٍ» أو «منخل».



2. افرش عدّةَ طبقاتٍ من الجرائد على صينيةٍ وغطِّها بطبقةٍ أو اثنتين من فُوَطِ المطبخ.

3. مزِّق ورقةٍ قديمة إلى قطعٍ صغيرة. ضع القصاصات فى وِعاءٍ للمزج حتى يصلَ حجمُ محتواه إلى حوالى أربعة أكواب.





أضِفْ كميةً أخرى من الماء إذا امتص الورق كلّ الكمية الأولى.

4. أضِفْ كميّةً من الماء تكفى لغَمْر الورق. انقَع الورق لمدة ساعة، ثم أضِفْ إليه مقدار ملعقة طعام من الغراء من نوع PVA.

إن دعْك المزيج بالأصابع يساعد فى تفتيت الورق.

5. فتّتْ الورقَ بأصابعك إلى قطعٍ أصغر. بعد حوالى عشرِ دقائق سيصبح المزيجُ غليظَ القِوام.

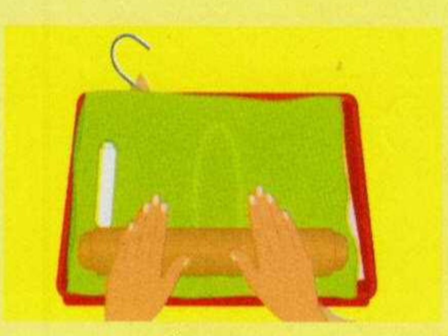


6. لإضفاء المتانة على الورق، أضف إليه عدة كرات ممزّقة من القطن. أضف مادةً ملوِّنةً للطعام لتلوينه أو بضعة جُسَيْماتٍ براقةٍ لأغراض التزيين.



تأكّد من عدم وجود ثغرات فى المزيج.

7. ضَع المِصفاةَ فوق الفُوَط على الصينية. انشُر المزيجَ فوقها بالمِلعقة على شكل طبقةٍ رقيقة.



8. ضَعْ كيساً بلاستيكياً فوق العجينة. رقِّقْها بواسطة الشوبك لتوحيدِ سماكتها وإخراج الماء المتبقي منها.

تحتوى قطع الورق هذه على خيوطٍ من القطن والصوف تُخلطُ معاً لأغراض الزينة.

يحتوي هذا الورق على جُسَيْمات برّاقة.

ماذا يحدث؟

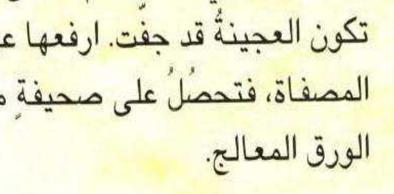
تنفصلُ أليافُ الورق وتتفكّك عن بعضها عند نقعها بالماء. وعندما تهرس العجينة، ترتبطُ الألياف مع بعضها البعض مرّة ثانية لتشكيل ورقٍ جديد. وتساعد إضافةُ الغراء في تسهيل عمليّة تفكيكِ العجينة.

يشبه ذلك ما يحدثُ في مَعاملِ إعادة مُعالجة الورق، حيث تضاف بعض الموادّ الكيميائية بدلاً من الغراء لتفكيك الورق، وحيث تتوافَرُ المَغاطِسُ العملاقةُ لنقْعِ الوَرَقِ والمداحِل الثقيلةُ لعَصْرِه وترقيقه.



9. انزَع الكيسَ البلاستيكيَّ وارفع المِصفاةَ من مكانها، وضَعْها فوق جريدة جديدة جافة وبعض المناشف الورقية، واترك العجينة حتى تجفّ.





10. بعد حوالي ثلاثة أيام ينبغي أن تكون العجينةُ قد جفّت. ارفعها عن المصفاة، فتحصلُ على صحيفةٍ من الورق المعالج.

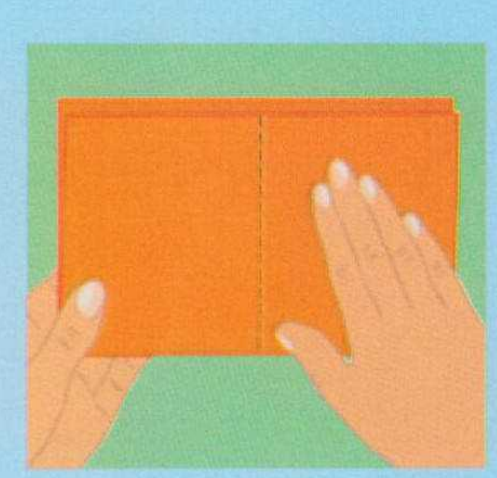


للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك تعلُم كيفيَّة صنع ورق مجزَّع، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

الأزهار الطافية

عندما يبتلُ الورق، تبدأ ألياف الخشبِ التي يتألَّف منها بامتصاص الماء. يؤدّى ذلك إلى انتفاخ الورقِ وزيادة حجمه قليلاً. تساعدكَ هذه التجربة فى فهم العملية ورسم علامات الذهول على وجوه أصدقائك.





1. قصّ مربّعاً من الورق بقياس 15× 15 سم تقريباً. اطوِه بالنصف أولا، ثم بالنصف مرة ثانية.

الأطراف المفتوحة

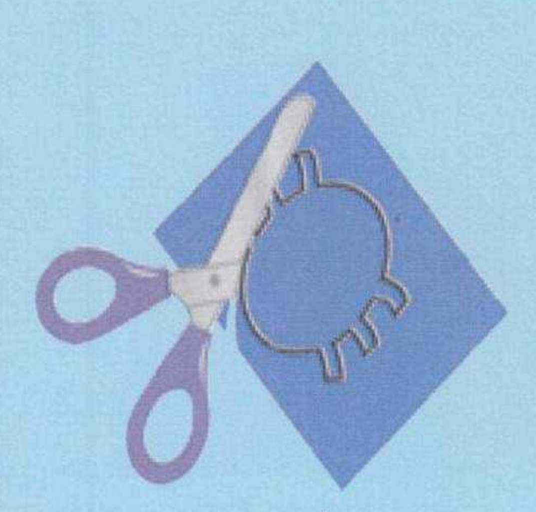
زاوية الطيّ

2. ارسُمْ شكلَ بَتلةٍ (ورقة الزهرة) بدءاً من زاوية الطوى. قصّ الرسمَ لتشكيل البتلات.

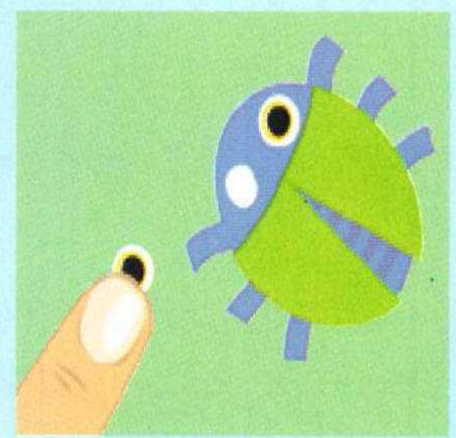


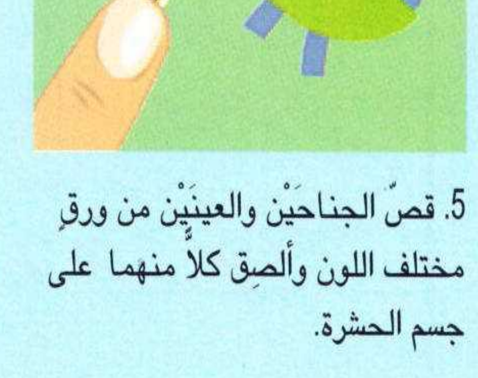


3. افتح الورقة. اطوِ رأسَ كلٍّ بتلة حتى ينطبق على مركزِ الورقة – أى مكان التقاء الطيّات.

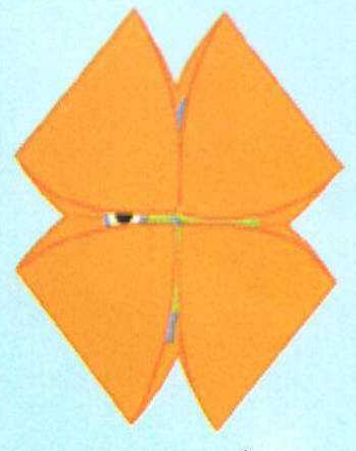


4. لتحضير خنفساءٍ وتخبئتها في الزهرة، ارسُمْ جسماً بيضاوياً على ورقٍ لامع، ثم ارسم ستّ قوائم، وقصّ الرسم الذى حصلت عليه.





5. قصّ الجناحَيْن والعينَيْن من ورقٍ مختلف اللون وألصِق كلاً منهما على جسم الحشرة.



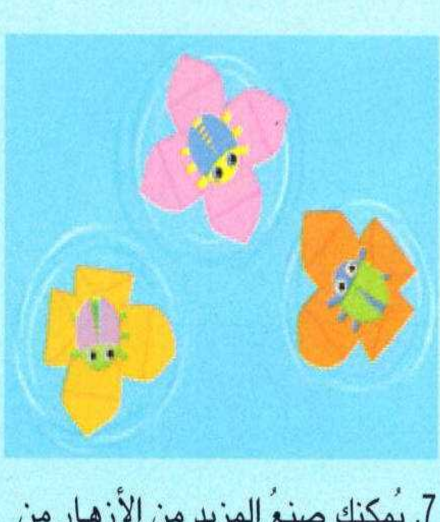
6. ضع الخنفُساء داخل الزهرة. اطوِ البتلات. اِملأ وعاءً بالماء، وضع الزهرةَ على سطحِه. ماذا يحدث؟

ماذا يحدث؟

عندما تمتصُ أليافُ الورق الماء، فإنها تنتفخُ ويتمدَّد الورقُ من جرَّاء ذلك. في أثناء ذلك تحدثُ حركةٌ خفيفةٌ تؤدي إلى تفتُّح الأزهار. تختلف سُرعةُ امتصاص الورق للماء باختلاف أنواعِه. فالورقُ الرقيقُ، كورق الصحف مثلاً، يمتصُ الماءَ بسرعةٍ كبيرة ويؤدي إلى تفتُّح الزهرة على الفور. وهناك أنواعٌ أخرى من الورق تكون أليافُها أكثرُ سماكة، ولذلك يستغرق تفتُّحها وقتاً أطول.

تبقى الورقةُ منبسطةً عندما تكون جافَّة.

عندما تنتفخُ الألياف، تدفعُ الورقةَ نحو الخارج وتتفتَّح البتلات.



7. يُمكنك صنعُ المزيد من الأزهار من أنواع مختلفة من الورق، وجعلها تطفو على سطح الماء. هل يتفتّح بعضها قبل سواه؟









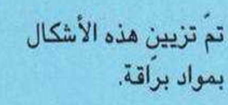
يمكنك تحضير عدد كبير من المخلوقات المختلفة لتخبئتها داخل الأزهار.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك العثور على المزيد من التجارب التي يمكن القيام بها بالورق، توجّه إلى **www.usborne-quicklinks.com**

التفاعل التسلسلى

تتألّف بعض الموادّ الكيميائية التي تحتوى عليها الأطعمةِ من سلاسِلَ طويلةٍ من الجُزيئات تكون ملتفّةً حول بعضها البعض. ومع أنَّ هذه الجزيئات صغيرةٌ جداً بحيث تصعُب رؤيتُها، إلا أن تاثيراتٍ مذهلة تنتج عنها، عندما تُمزج مع أشياء أخرى. تعرّفْ إلى المزيد من هذه الجزيئات فى التجارب التالية.

أشكال الحليب


تمّ تزيين هذه الأشكال بمواد برّاقة.



1. املأ مَرطباناً حتى نصفه بالحليب، ثم اسكُبْ الحليبَ فى مقلاة. سخّن الحليبَ قليلاً على نارٍ خفيفةٍ لكن دون أن يصل إلى درجة الغليان.



2. اطفئ النار. أضفْ قطرةً من مادة ملوّنة للطعام ومقدار ملعقتي طعام من الخلّ. حرّك الحليبَ حتى تظهر فيه بعضُ الكتل.



3. قصّ الجانب المفتوح من جَوْربٍ نسائيّ نظيف. أدخِلْ مقدّم الجورب في المَرطبان واطوِ طرفَه المفتوح حول جوانب المرطبان لصنع مِصفاة.



4. اسكُب الحليبَ فوق المِصفاة واترُكْه لمدة عشر دقائق. اعصُر المِصفاةَ حتى يتسرَّب ما تبقّى من الحليب إلى المرطبان.



5. اجمع الكتلَ المتبقيّةَ فى المِصفاة بواسطة مِغرفة ، واضغطها معاً في كتلةٍ واحدةٍ. اكبس الكتلةَ بواسطة أداةِ قطعِ الحلوى.

أليس هذا الشكل باعثاً على الشهيّة؟

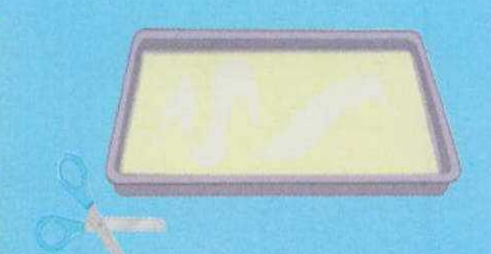
6. انزع القطّاعة وضع الكتلةَ المتشكلة على ورقة. واتركها عدّة أيّام حتّى تجفّ.

ماذا يحدث؟

يحتوي الحليبُ على سلاسلَ تُعرَف باسم: (الكازيين)، تكون عادة ملتفّةً على بعضها وذائبة في الماء. عند إضافة الخلّ، تلتفّ هذه السلاسل على بعضها في شكل مختلف وتشكل كتلاً لدنة جامدة.


للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع بعض المنتجات البلاستيكيّة الخاصّة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

تحضير المرنج



1. قصّ قطعةً مناسبة من ورق البارشمان وضعْها فوق صينيّة الفرن. سخّن الفرن حتى110 °م (225 °ف، أو العلامة رقم 4).

إذا اختلط صفار البيضة مع بياضها، ينبغي إعادة العملية باستخدام بيضة ثانية.

2. افقِسْ بيضةً على حافة الوعاء. انزع القشرةَ بتأنٍ شديد وافرغ البياض والصفار بشكل مائل في صحن.

يُمكنك أن تأكلَ المرنج.

إذا كسرتَ قطعةَ مرنج بالنصف، يمكنك ملاحظة النسيج الرغويّ في داخلها.

لن تكون في حاجةٍ إلى المحّ (صفار البيض)

3. ضع كوباً صغيراً فوق صفَار البيض ثم أمل الصحن ليتقطّر بياض البيضة في الوعاء.

استعمل خفّاقة كهربائية إذا أمكن؛ فهي أسرع!

4. اخفِقْ بياضَ البيضة. بعد حوالي 15 دقيقة، تتشكّلُ رغوةٌ سميكةٌ ترتفع منها أشكالٌ مروّسة عند رفع الخفّاقة.

5. أضِف 50جرام من السكّر الأبيض الناعم، بمعدل مِلعقةٍ صغيرةٍ كلّ مرة. اخفِق المزيج بعد إضافة كل ملعقة.

6. املأ ملعقةً صغيرة من المزيج ودَعْها تنسكبُ على وَرق البارشمان بواسطة مِلعقة ثانية.

7. كرِّر العمليةَ عدة مرات واترُكْ فراغاتٍ بين القطع. ضع الصينيّةَ في الفرن واخبزْها لمدة 45 دقيقة.

يجب ارتداء قفّازات الفرن.

8. أطفىء الفرنَ واترُك المرنج فيه لمدة 15 دقيقة إضافية. ثم أخرِجْه من الفرن واترُكه حتى يبرد.

ماذا يحدث؟

يحتوي بياضُ البيضِ على سلاسِل تدعى الألبومين (الزُلال). ينشأ عن عمليّة الخفقِ فقّاعات هوائية داخل بياض البيض. تُحتبسُ هذه الفقاعات داخل الألبومين وتشكّل رغوة. وعند الخبز تتجمد هذه الرغوة وتتحوّل إلى مرنج.



تشكيل البلّورات

ربّما تظنّ أنّ البلّوراتِ هى مجرَّد أحجارٍ كريمة باهظة الثمن، لكن الحقيقة هى: أنك تستطيع إيجاد العديد منها فى الأشياء التى نستعملها فى حياتنا اليومية، بما فى ذلك المِلح. فالبلّوراتُ أجسامٌ صُلبةٌ تتألّف من جُسَيْماتٍ مرتبة وفق شكلٍ هندسيٍّ مُنتظِم. تبيّن لك التجاربُ التالية: كيف يمكنك صنع بلّورات بنفسك.

بلّورات سكّر

بلّورات ملح أبسوم

بلّورات السكّر الملوَّنة



1. اِملأ كوباً كبيراً حتى نصفِه بالماء الساخن. ضعْ فيه حواليَ ملعقتَى طعامٍ من السكّر، وحرِّكْه حتى يذوبَ تماماً.



2. غطّ صحنَيْن صغيرين بورقِ الألمنيوم، واسكُبْ مقدار مِلْعقتَى طعام من السائل المحلّى فى كل صحن.



يُمكنك أكل هذه المادة!

3. أضف إلى كل صحنٍ قطرةً مختلفة من ملوِّن طعام مختلف. ضع الصحنَيْن في غرفة دافئة. بعد ثلاثة أو أربعة أيام، سوف تتشكَّلُ فيهما بلورات السكر الملوَّنة.

بلّورات الملح

يُمكن شِراء الملح الانجليزي (ملح أبسوم) من معظم الصيدليّات.



1. املأ كوباً كبيراً حتى نصفِه بالماء الساخن. وبالتدريج أضف إليه حوالى ملعقتَى طعام من المِلح الإنجليزى وحرِّكْه حتى يذوبَ تماماً.

تظهرُ البلّوراتُ بوضوحٍ أكبر على صحنٍ غامق اللون. لكن إيَّاك أن تأكلَها.



2. اسكُب مقدارَ مِلعقتَى طعامٍ من السائل فى صحنٍ صغير، سوف تتشكَّل فيه بلّوراتٌ بعد بضعة أيام.

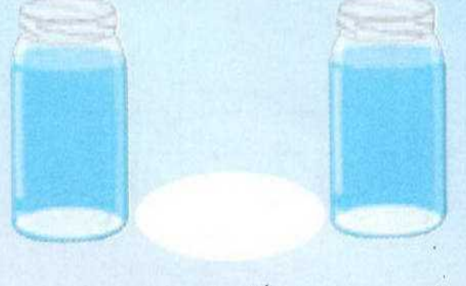
ماذا يحدث؟

يتبخَّرُ الماءُ من الصَحْن ويتصاعدُ في الهواء على شكل بخار ماء - أي يتحوّل إلى جسيمات ماءٍ صغيرةٍ جداً تنتشرُ مبتعدة عن بعضها البعض كالغازات. تتسارع عمليّةُ التبخُّر إذا وضعنا الصحون في غرفةٍ دافئة. بعد تبخّر الماء، تبقى بلّورات الماء وحدها في الصحن.

حَبلٌ من بلَّورات



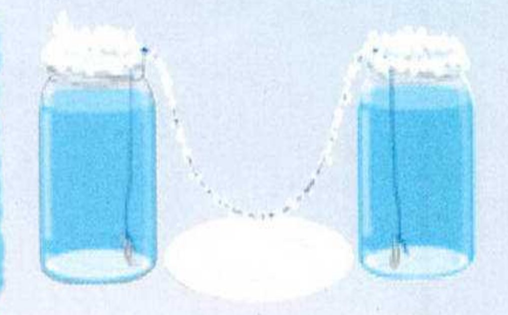
1. املأ مرطبانَيْن بالماء الساخن. ضعْ في كلٍّ منهما حوالى ست ملاعق طعام من بيكربونات الصودا وحرِّكها لكن دون أن تختفي تماماً.



2. ضع المرطبانَيْن في مكانٍ دافىء وتأكَّد من أنهما لا يتحركان، ثم ضعْ بينهما صحناً صغيراً.

يجب أن يتدلّى خيطُ الصوف فوق الصحن دون أن يلامسه.

3. قصّ خيطاً من الصوف بطول ذراعك. اربط مشبكَ ورقٍ في كلِّ طرف خيط وغطِّسه في المرطبان.



4. اترك المجموعةَ لمدة أسبوع. سوف تنمو البلّوراتُ على خيط الصوف وتتدلّى فوق الصحن.

ماذا يحدث؟

يمتصُ الصوفُ المزيجَ السائل. وعندما يتبَّخرُ الماء، لا يبقى على الخيط إلا بلَّورات بيكربونات الصودا. وتتشكّلُ هذه البلورات المتدلّية عندما يتقطَّر المزيج من خيط الصوف ويتبخَّر. وإذا حالفك الحظ، فقد تتساقط بضع بلَّورات تتقطَّر فوق الصحن وتشكِّل أعمدة.

انتبه جيِّداً عندما تسكُبُ ماءً شديد السخونة.

بلّورات بيكربونات الصودا

يعمل مِشبك الورقِ على إبقاء خيط الصوف متدلياً.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك صنع بعض بلَّورات الثلج، توجّه إلى
www.usborne-quicklinks.com

رصدُ الطقس

يسجِّلُ العاملون فى الأرصاد الجوية التغيّراتِ التى تطرأ على الطقس؛ لإعطاء توقّعاتٍ عن الحالة التى سيكون عليها فى الأيّام المقبلة. فى التجارب التالية: سوف تتمكَّنُ من تسجيلِ اتّجاه الريح وقياسِ كمية الأمطار، والضغط الجوى، إضافة إلى صنع نموذجٍ لطقس عاصف جداً.

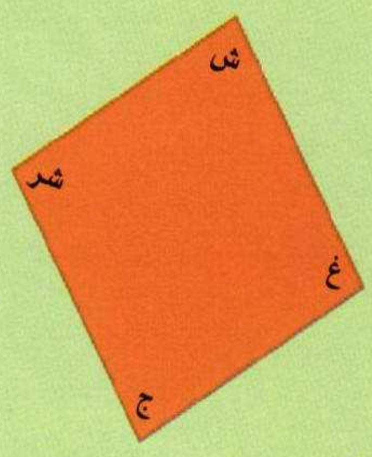
يشير السهم في دوّارة الريح إلى الاتجاه الذي تهب منه الرياح.

صُنع دوّارة الريح

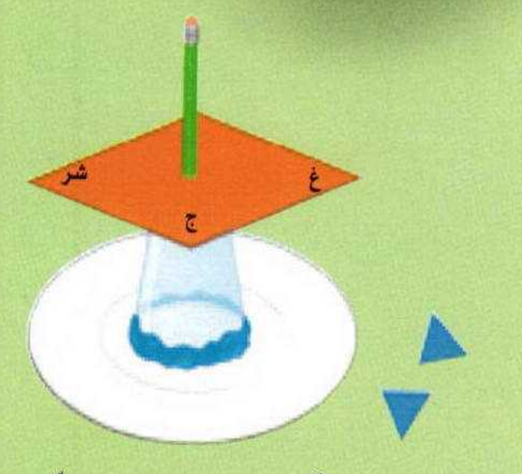
يجب أن يكونَ لقلَم الرصاص ممحاة في طرفه.

ثبّتَ الكوبَ بواسطة معجون القَوْلبة.

1. أحدِث ثَقباً في قاعِ كُوبٍ بلاستيكى بواسطة دبّوس رسم. اغرِز قلمَ رصاصٍ فى الثقب. ثبِّت الكوبَ فوق الصحن.



2. قُصّ مربعاً من كرتونٍ ملوّن واكتب على زواياه: شمال، جنوب، شرق، غرب، كما هو مبيّن.



3. أحدِث ثقباً في وسط البِطاقة ومرِّر قلمَ الرصاص من خلاله. قصّ مثلّثين صغيرَين من بطاقة ملوَّنة بلون آخَر.

يجب أن يكون اتجاه المثلثين كما هو مبين في الصورة.

4. ألصِق المثلَّثين على طرفَي مصَّاصة شرب. اغرِزْ دبّوساً في منتصفِ المصّاصة ثم فى مِمحاة قلم الرصاص.



تأكّد من وُجودِ ريح خفيفة قبل أن تختبرَ دوّارةَ الريح.

5. ضعْ دوَّارةَ الريح فى الخارج بحيث يكون الحرف«ش» موجّهاً باتّجاه الشمال الذى تدلّ عليه البوصلة. فى أى اتجاه تدور دوّارة الريح؟

ماذا يحدث؟

تهبُ الريحُ على دوَّارة الريح وتسبّب دورانَها بحيث يُشيرُ السهمُ إلى الاتجاه الذي تهبَّ منه الريح. يُمكنك إعداد خريطة تبيِّنُ عليها الاتجاه الذي تَهُبُ منه الريح كلّ يوم. وتساعد معرفة اتّجاه الريح العاملين في الأرصاد الجويّة في توقّع التغيُرات التي يمكن أن تطرأ على الطقس.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك التنبؤ بحالة الطقس، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

صُنع مقياس المطر



للحيلولة دون انقلاب القنينة، اسنِدْها ببعض الأحجار، أو اغرزها قليلاً فى الأرض.

1. اقطع الثُلثَ العُلويَّ لقنينةٍ بلاستيكية كبيرة. اقلِب الجزءَ العلويَّ وضعْهُ في داخل الجزء السفلي. ضع المجموعةَ في الخارج.

2. استخدِمْ مسطرةً لقياس كميّة المطر التي تتساقطُ يومياً. أفرِغ القنينةَ كل يوم وسجِّل النتائج التي تحصُل عليها.

ماذا يحدث؟

يُعتبر قياسُ وتسجيلُ كميةِ الأمطار عملاً مهماً نظراً إلى أهمية الماء وضرورته لاستمرار الحياة. ومن المعروف أن العلماءَ يقارنون كميّاتِ الأمطار المتساقطة فى مناطق مختلفة من العالم وفى أوقات مختلفة من السنة لمعرفة التغيّرات المناخية وأسبابها.

صنع مقياس الضغط الجوى



قد تتحرّكُ المصّاصة قليلاً عندما يتغيّر الطقس.

1. قصّ عُنُقَ أحد البالونات ومطّ القسم الباقي منه ، وأدخله في عنق مرطبان. ألصِق طرف مصّاصة شرب في المنتصف كما هو مبّينٌ في الصورة.

2. ألصِقْ بطاقةً خلف المرطبان. حدِّد عليها مكان طرف المصّاصة الحرّ. اترُكَها لمدة يوم أو يومين. هل تحرَّكَت المصَّاصة من مكانها؟

ماذا يحدث؟

قد يكون التغيُّرُ غير ملحوظ. فإذا مال طرف المصاصة نحو الأعلى، فمعنى ذلك أن الضغط الجوي مرتفع بسبب ضغط الهواء الخارجى على البالون، وإذا مال إلى الأسفل، فهذا يعني أن الضغط الجوى منخفض، ممّا يجعل الهواء داخل المرطبان يضغط على البالون.

زوبعة في مرطبان





قد لا ينجح تدويم المرطبان من المحاولة الأولى.

1. املأ مرطباناً لغاية ثلاثة أرباعِه بالماء. أضِفْ إليه مقدار ملعقة طعام من سائل التنظيف ومقدار ملعقة صغيرة من الخل.

2. ضع الغطاء فوق المَرطبان، ورجّ المرطبان قليلاً. حرِّكه الآن حركة دائرية. سوف يتشكّل في داخله شكلٌ يُشبه الزوبعة.

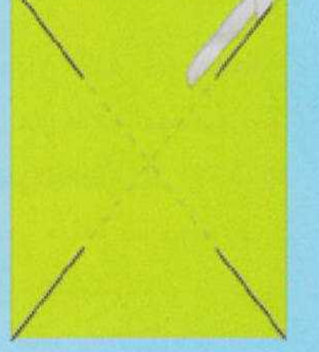
ماذا يحدث؟

يولِّد السائلُ حركة دُرْدُورية تسمى (الدوّامة). وهى تشبه زوبعةً حقيقيةً فى عاصفةٍ هوجاء. والزوبعةُ عبارة عن عمود من الهواء يدورُ حول نفسه بسرعة ،وينتُج من تغيّر فى درجات الحرارة وفى اتجاهات الرياح.

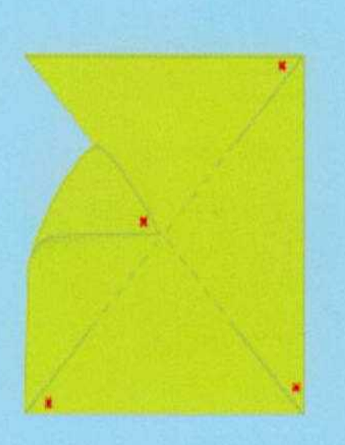
قدرة الرياح والمياه

إنّ مُعظمَ الطاقةِ التى نستخدِمُها لتوليد الكهرباء ، مُستمدَّةٌ من الفحمِ الحجرى والغاز والنفط. ومن المعروف أن مخزون الأرض من هذه الأنواع من الوَقود، سوف ينضُبُ يوماً ما، الأمر الذي يحتّم على العلماء أن يكتشِفوا قبل حدوث ذلك ، مصادرَ بديلة للطاقة تكون متوافّرةً بشكل دائم، كالرياح أو الماء. تبيِّن لك التجاربُ التالية كيف يمكن أن تستفيد من الرياح والمياه فى توافر الطاقة.

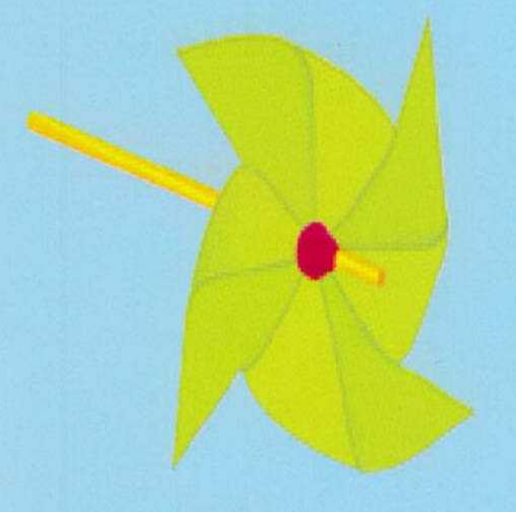
قدرة الرياح



1. قصّ ورقة زاهية اللون بشكل مربّع بقياسٍ 10 سم × 10 سم. قصّ المربع قطرياً ابتداء من الزوايا الأربع وحتى منتصف المسافة للمركز، كما هو مبين فى الصورة.



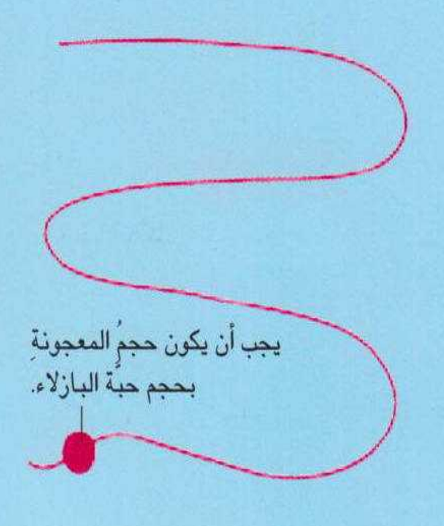
2. اطوِ الزوايا التى تحمل العلامة × باتجاه المركز ، وألصِقها بالصمغ. لكن احرص أن تبقى الطيّات فى مكانها.



3. أحدِث ثقباً في المركز بواسطة قلمِ الرصاص واغرِز فيه مصّاصة شرب. ثبِّت المصّاصة فى مكانها بواسطة معجون التثبيت.

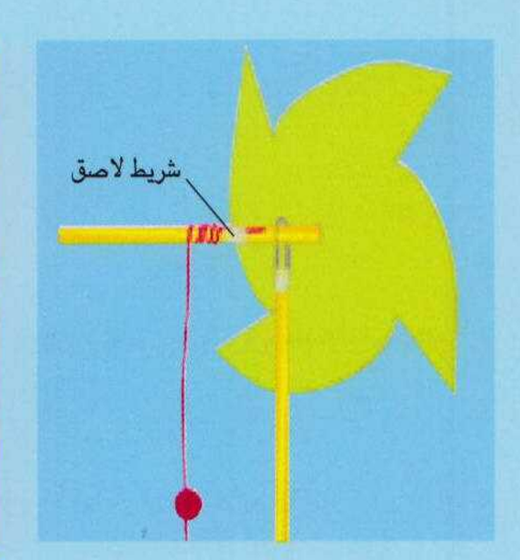


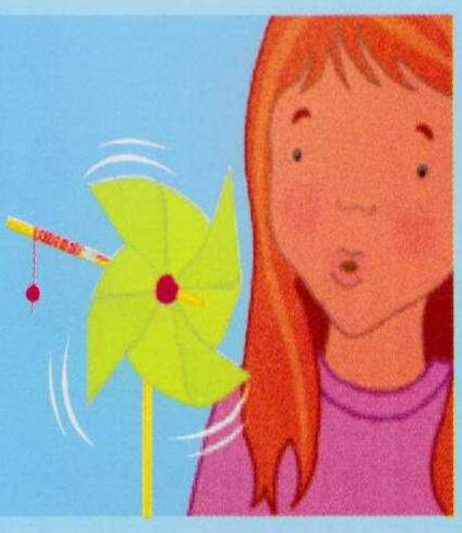
4. ألصِق الآن مِشبك ورقٍ على مصّاصة شرب أخرى، كما هو مبيّن. أدخِل بعد ذلك مصّاصة الطاحونة الهوائيّة عبر مِشبك الورق.



5. قصّ خيطاً من القطن بطول المصّاصتين معاً. ألصِقْ كتلةً صغيرةً من المعجون فى أحد طرفيه.







6. ألصِق الطرفَ الآخر للخيط على مصّاصة الطاحونة الهوائيَّة. لفّ الخيط حولها واترك قسماً منه يتدلّى نحو الأسفل.

7. امسِك المصَّاصة الثانيةَ بيدك وانفُخ على جانب الطاحونة. سوف تدورُ حول نفسها ممّا يسبّب ارتفاع الخيط والتفافه حول المصّاصة الثانية.

ماذا يحدث؟

يتصرَّف نفَسُك مثل الريح ويعملُ على إدارة الطاحونة. يولِّد ذلك طاقةً تكفي لرفع الوزن الصغير للمعجونة. تَستخدم مجموعات الطواحين الهوائية دوّارات كبيرة تعملُ بنفس الطريقة. تعملُ هذه الطواحين على إدارة الآلات وتوافر الطاقة للمولّدات لإنتاج الكهرباء.

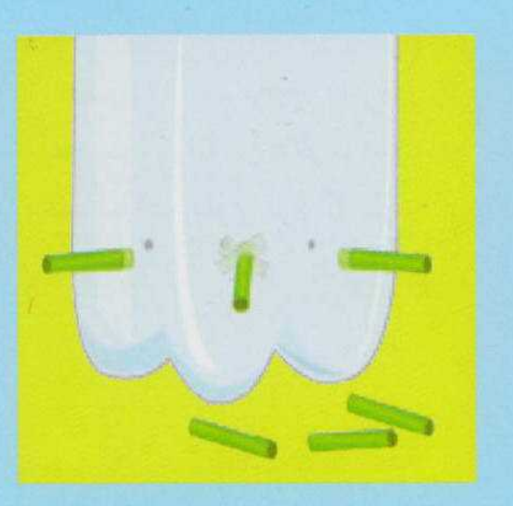
القدرة المائيَّة





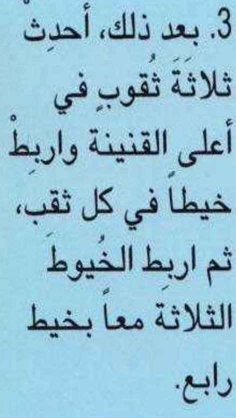
استخدم قلَم رصاص لتوسيع الثقوب.

1. قصّ الجزء العلوى من قنينةٍ بلاستيكيةٍ كبيرة. استخدِم دبوسَ رسمٍ وقلَمَ رَصاص لإحداث سِتة ثُقوبٍ حول قاعدتِها.



.2 اقطعْ مصّاصة الشرب إلى ستّة أقسام يبلغ طول الواحد منها 2 سم وأدخِلها في الثقوب. ثبِّت هذه القطع بواسطة شريط لاصق.

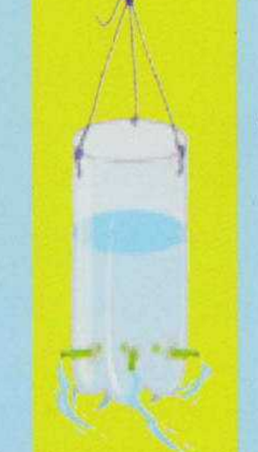
3. بعد ذلك، أحدِثْ ثلاثَةَ ثُقوبٍ في أعلى القنينة واربِطْ خيطاً في كل ثقب، ثم اربِط الخُيوطَ الثلاثة معاً بخيط رابع.





يجبُ أن تكونَ الخُيوط بنفسِ الطول تقريباً.

4. ضع القنينةَ فوق حوض المجلى أو خارج البيت، وصُبّ فيها الماء بواسطة إبريق. سوف يتدفّق الماءُ من الثُقوب وتبدأ القنينةُ بالدوران حول نفسها.



ماذا يحدث؟

تدفع الطاقةُ الناتجة عن تدفُّق الماء من ثقوب القِنينةِ إلى الدوران حول نفسها. وانطلاقاً من هذا المبدأ البسيط، تستغلّ الطاقة الناتجة من مَساقط المياه على صعيد واسع في توليد الطاقة الكهربائية. يُدير الماءُ عجلاتٍ ضخمة تدعى التوربينات (العَنَفات)، تُديرُ بدورها آلات أخرى تدعى المولّدات تعمل على توليد الكهرباء.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك اللهو بلعبة الفئران التوّاقة للطاقة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

تبرعم البذور

عندما تتبرعم البذرة، ينبت منها جذرٌ أبيض صغير جداً وفسيلةٌ خضراء. تساعدُك التجاربُ التاليةُ: فى التعرُّف إلى الأشياء التى تحتاج إليها البذور؛ لكى تنموَ وتتحوَّلَ إلى نباتاتٍ مُورقة ونَضِرة. وكلُّ ما تحتاج إليه فى هذه التجارب هو ؛ الفاصوليا والبازلاء وبذور الفاكهة.

أهميَّة الماء والضوء

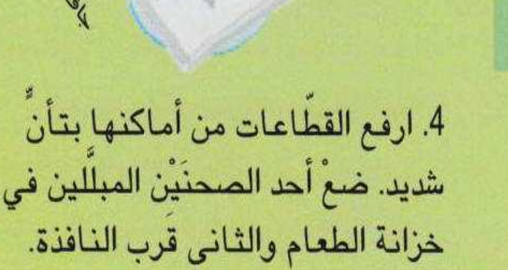




1. حضِّر ثلاثة صحون، وضعْ فوق كلٍّ واحدٍ منها كومة من عشر فُوط مطبخ. وضعْ قطّاعة حلوى فوق كلِّ كومة.

2. اسكُب بالملعقة بعض الماء فى صحنَيْن فقط من أجل ترطيب الفوط الموجودة فيها. اكتب كلمة «جاف» على طرف كومة الفوط التي لم تتبلّل بالماء فى الصحن الثالث.

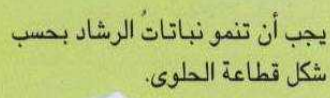




3. رشّ بعض بُذور الرشاد فوق كلّ قطّاعة حلوى. اضغط القطّاعة فوق البذور ووزِّع البذور بإصبعك حتى تصلَ إلى حواف القالب.

4. ارفع القطّاعات من أماكنها بتأنٍّ شديد. ضعْ أحد الصحنَيْن المبلَّلين في خزانة الطعام والثانى قرب النافذة.

5. رشّ كلَّ يوم قليلاً من الماء حول البذور فى الصحنين «المبلّلين»، لكن دون أن تسكبه فوقها.



يجب أن تنمو نباتاتُ الرشاد بحسب شكل قطاعة الحلوى.



6. بعد أسبوعٍ تقريباً، سوف تنمو بعضُ البُذورِ وتتحوَّلُ إلى نباتاتٍ صغيرة. أيٌّ من الصحون يبدو سليماً أكثر من غيره.

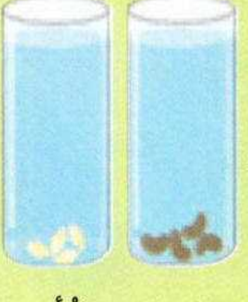
ماذا يحدث؟

لا تنمو البذور الجافّة على الإطلاق، لأنّ البذور تحتاجُ إلى الماء لكي تتبرعَم. وبعد التبرعم، تحتاج إلى الضوء لصُنع الطعام، لذلك تبقى النباتات الموجودة في الخزانة المعتمة صفراء اللون. أما النباتاتُ الموجودة فى الصحن المبلّل الموضوع أمام النافذة فهى تنمو بسبب توافر الماء والضوء لها.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك مساعدة النباتات على النمو وزراعة حديقة داخل المنزل، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

أيُّهما يتبرعم بسرعة أكبر؟



يُمكنك أن تستخدمَ حبّاتِ الحُمُّص أو حبّاتِ أي نوع من الفاصوليا الجافة، كالفاصوليا العادية أو الفاصوليا العريضة.

1. حَضِّر كأسين من الماء وضعْ أربع بذور ليمونٍ في الكأس الأولى وأربع حبّات فاصوليا فى الكأس الثانية. اتركها منقوعة طوال اليوم.



2. احش مَرطبانين بمحارم الورق. اسكُبْ فيهما قليلاً من الماء حتى تتبلّل المناشف بالكامل.



يجبُ أن تكونَ قادراً على رؤية البذور من خارج المرطبان.

3. جفّف البذور وادفع بحبات الفاصوليا إلى جوانب المرطبان الأول وبذور الليمون إلى جوانب المرطبان الثاني.



4. ضع المَرطبانين في خِزانةٍ مُعتمةٍ ودافئة. تفحّصْهما يوميا وأضِفْ إليهما بعض الماء إذا لزِمَ الأمر لإبقائهما رطبين.



يجب أن تتبرعم حبّات الفاصوليا بعد بضعة أيام. أما بذور الليمون فتستغرق وقتاً أطول.

5. عندما تظهر الحبّات والبذور، انقُل المرطبانين إلى مكان مضيء مثل حافة النافذة. حافظ على الرُطوبة فيهما.



يوافر الإناءُ الجديدُ مكاناً كافياً لنمو النبات.

6. بعد أسبوعٍ أو أسبوعين على نمو الجذور، ازرعها فى إناءين صغيرين مليئين بالتربة بحيث تكون الجذور للأسفل واسْقِها بانتظام.

ماذا يحدث؟

إن وَضْعَ البذورِ في خزانةٍ معتمةٍ يدفعها للبحث عن الضوء والتبرعم. وبعد التبرعم يصبح الضوء والماء ضروريين لها لكي تنمو بنجاح. ومن المعروف أن حبوب الفاصوليا والحمص تتبرعم بسرعة. ومعظم نباتات الفاصوليا تنمو وتموت خلال سنة واحدة. أما أشجارُ الليمون فإنها تعيشُ لعدة سنوات، لكن تبرعم بذورِها يستغرق عدة أسابيع.

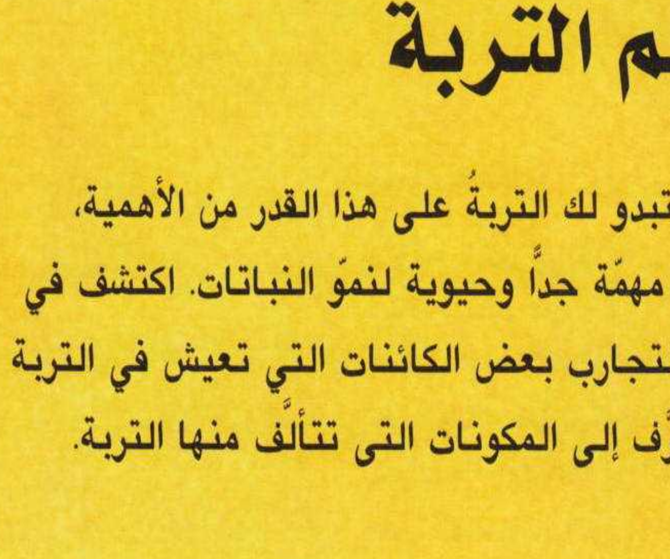


لقد تبرعمت نبتة الليمون هذه للمرة الأولى منذ سنة.

زُرعت حبّات الحمّص هذه منذ 8 أيام.

وهذه الحبات من الفاصوليا زرعت أيضاً منذ 8 أيام.

علم التربة



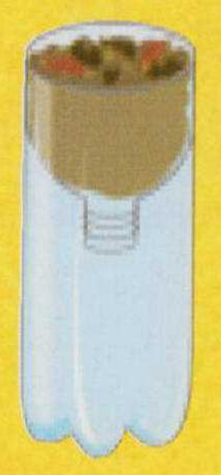
قد لا تبدو لك التربةُ على هذا القدر من الأهمية، لكنّها مهمّة جداً وحيوية لنموّ النباتات. اكتشف في هذه التجارب بعض الكائنات التي تعيش في التربة ، وتعرَّف إلى المكونات التى تتألّف منها التربة.

مُراقبة الحشرات

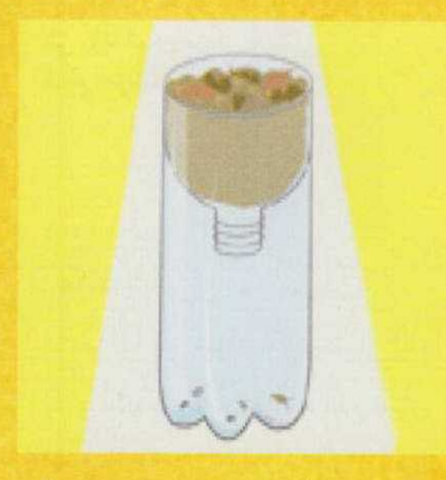
تصبحُ العمليةُ أسهل إذا أحدثْتَ ثقباً للمقص بواسطة الدبوس أولاً.



1. قصّ الثُلثَ العلويَّ من قنينةٍ بلاستيكية كبيرة. تخلّص من الغطاء، واقلب الجزء العلوى للقنّينة وادخله فى الجزء السفلى.



2. املأ الجزءَ العلوى بتربةِ الحديقة. حاوِل أن تستعملَ تُربةً تحتوى على أوراق شجر ميتة لأنها مكان جيد لنموّ الحشرات.



3. ضع التربةَ تحت لمبة مضاءة لمدَّة ساعتين. تبدأ بعض الحشرات بحفر التربة نزولاً إلى الجزء الأسفل منها.

إذا لم تجدْ أيَّ حشرة، حاوِل أن تستعملِ تربةً مأخوذةً من مكان آخر.



4. هل استطعتَ أن تتعرَّف إلى أىٍّ من هذه الحشرات؟ انظرْ إليها بواسطة عدسةٍ مكبِّرة ثم أعِدْها إلى الحديقة.

ضعْ حجرةً صغيرةً تحت حافَةِ البُرتقالة لكي تتمكّنَ الحشراتُ من الدخول تحتها.



5. يُمكنك أن تجذِبَ بعضَ الحشرات إذا أفرغتَ نصفَ برتقالةٍ من لُبِّها ووضعتَ الثمرةَ المقلوبةَ فوق التُربةِ طوال الليل. تحقّق من ذلك في اليوم التالي.

ماذا يحدث؟

تنقب الحشراتُ التُربةَ هرباً من الحرارة والضوء. وتتوقّف أنواعُ الحشرات التي تَجِدُها في التربة على المكان الذي تعيش فيه وعلى المكان الذي أُخذت منه التربة وعلى فصول السنة. ويرجَّح أن يكون الصيفُ أفضل الأوقات. فقد تجِدُ في القنينة أنواعاً صغيرة من الحشرات أو الخنافس أو الديدان. أما البرتقالةُ فقد تجتذِبُ كائناتٍ أكبر كحمّار القبان والبزّاق والحلَزون والنمْل.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك الاستمتاع بلعبة صيد البقّ والقيام برحلة سفاري داخل التربة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

حشرات الحديقة



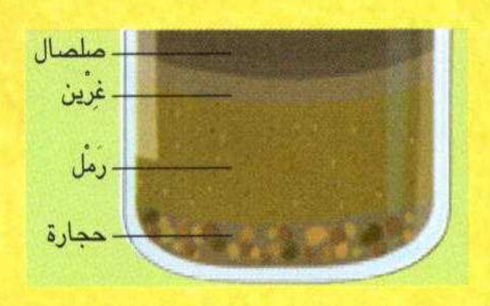
1. املأ مرطباناً حتى نصفِه بتراب الحديقة. واملأ القسم الباقي حتى أعلاه بالماء.



2. أحكِمْ شدّ الغطاء ،وهزّ المَرطبانَ لمدة دقيقة تقريباً. سوف تحصُلُ على مزيجٍ مائي موحل.



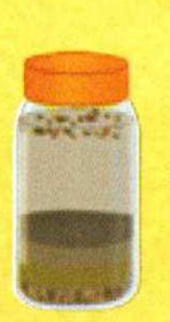
3. اترُك المرطبان جانباً مدة ساعة. سوف يرقد المزيج وتتشكّلُ عدة طبقات تبعاً لوزن جسيمات التربة.



4. تختلفُ سماكات الطبقات عن بعضها البعض، وذلك بحسب التربة التي بحوزتك. لكنها يجب أن تترقّد تقريباً بالترتيب المبيَّن أعلاه.



5. قد تُشاهدُ في الطبقات قطعاً من نباتات متعفّنة وحشرات صغيرة. وقد يطفو بعضها على السطح.




إن أفضل تربة هي التربة المؤلَّفة من مزيج غني بالحصى والرمل والطمي.

6. قد تحصُل في النهاية على طبقة سميكة واحدة. تمكّنك هذه الطبقة من معرفة نوع التربة التي لديك.

ماذا يحدث؟

تترسَّب التربةُ في طبقاتٍ تبعاً لوزنها. فإذا كانت التربةُ مكونةً من طبقاتٍ مستوية، فهي تُربةٌ طفالية. وهذه التربة هي أفضل أنواع التربة بشكل عام، لأنها تحتوي على جميع المكوِّنات بنسب قليلة. وتحتوي التربة الصلصالية على كثير من المواد المغذِّية التي تحتاج إليها النباتات لتغذية جذورها، لكنها ليست جيدةً لتصريف الماء. أما التربةُ الرملية فإنها تصرِّف الماء بشكلٍ جيِّد لكنها لا تحتوي إلا على عددٍ قليل جداً من المواد المغذِّية. وتكون التربة الغِرْينَية ناعمة جداً وتتفاوتُ بين الصلصال والرمل، ولكنها تُشبهُ الصلصال أكثر.

كثيرة الأرجل
millipede

بزّاقة
slug

أبو مِقص
earwig





خنفساء الزِّبل
dung beetle

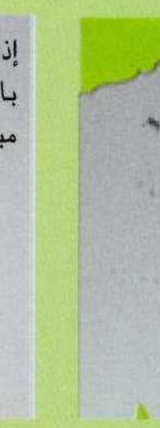
السلوك المثير للحيوانات

تستطيعُ الحيوانات أن تتصرف بطُرُقٍ مثيرةٍ وغير مألوفة. حتى إنَّ أصغرَ الحشرات تتمتَّع بدرجة من الذكاء أكثر مما نظنّ. حاول القيام بهذه التجارب؛ لكى تتعرَّف إلى الطرق التى ينظِّم بها النملُ مجتمعَه، وراقب كيف تساعد الحركات الالتوائية التي تقوم بها الديدان فى نمو النباتات.

يعملُ النملُ كفريقٍ واحد ويؤلِّف أرتالاً منظمة كالرُّتْل الذي نراه في الصورة.

طابور جَماعى





1. في البداية ، تحتاجُ إلى بضعِ نملات. وقد تُضطرّ إلى الانتظار حتى فصل الصيف للعثور عليها حول المنزل.



2. عندما تعثر على نملةٍ، ضعْ أمامها شريحةَ فاكهة رقيقة. فقد تأكُلُ قليلاً منها أو تحمِلُ معها كمية صغيرة منها.



3. افحَصْ قطعة الفاكهة بعد ساعة. هل تلاحظ انجذاب حشرات نملٍ أخرى؟ إذا كان الأمر كذلك، ماذا تفعل النملات؟



4. إذا وجدت أن هناك أعداداً كبيرة من النمل، انقُل الثمرةَ إلى موضعٍ جديد قريب من الموضع السابق. ماذا ستفعل النملات حينئذ؟

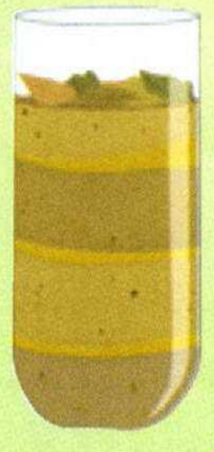
ماذا يحدث؟

النملُ هو أفضلُ مثالٍ على العمل الجماعي فى عالم الحشرات. فهو يعيشُ في مجتمعاتٍ واسعة يتعاون أفرادها مع بعضهم البعض. ولهذا السبب، عندما تعثر إحدى النملات على مصدر جيد للأكل، فإنها تقودُ بقيَّة النمل إليه؛ لكى تجمع الطعام وتنقله وتخزِّنه. وهى تتبعُ بعضَها البعض فى أرتالٍ طويلة. ويتحرَّك النملُ ذهاباً وإياباً لجمعِ الطعام كسرةً كسرة ويحملُه إلى قريته. لذلك عندما نحرِّك الثمرةَ من مكانِها يبقى النملُ قادراً على إيجادها، لكنه بدلاً من اتِّباع طريق مباشر نحو مصدر الأكل، نجده يتبع بعضُه البعض عبر الطريق الذى سلكَهُ الرتلُ القديم.

صنع عشٍّ للديدان



1. أحدِثْ ثُقَباً فى أعلى قنينة بلاستيكية كبيرة بواسطة دبوس رَسْم. قصِّ القسمَ العلويَّ كما هو مبين في الصورة.



2. املأ القنينةَ بطبقاتٍ من التربة وطبقات رقيقة من الرمل. ضعْ أيضاً أوراق شجر ميتةً ومقدارَ أربع ملاعق صغيرة من الماء فوقها.



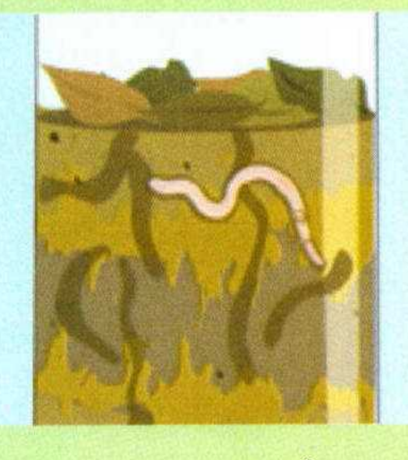
3. قَلِّب التربة حول منزلك حتى تعثُرَ على دودتين أو أكثر. ضعْها فى القنينة بعناية شديدة.



4. غطِّ أعلى القنينة بورق تغليف الطعام وأحدِثْ ثقوباً فيه بواسطة قلم رصاص لدخول الهواء. ألصق ورقاً غامق اللون حول الجوانب.



5. أضِفْ بضعَ ملاعقَ صغيرةٍ من الماء يومياً للمحافظة على رُطوبةَ التربة. وبعد أسبوعين انزَع الورقةَ من مكانها.



6. تلاحظ أن الديدان قامت بتقليب التربة وإحداث عدد من الأنفاق فيها. أعِد الآن التربة والديدان إلى موطنها الأساسى.

ماذا يحدث؟

تخلطُ الديدانُ التربةَ عندما تقوم بحفر أنفاق فيها. تُساعِدُك الألوانُ المختلفة لطبقات التربة في مراقبة عَملِها بسهولة. وهذه العملية مهمة فى الحدائق والبساتين، لأن مزجَ التربة يتيح دخول الهواء وتشكيل مجار للمياه فيها. وقد تجرّ الديدانُ الأوراقَ الميتةَ نحو الأسفل تمهيداً لأكلها. ويؤدى ذلك إلى اختلاط المواد المغذيّة داخل التربة. وجميع هذه الأمور تساعد النباتات فى الحصول على ما تحتاج إليه من التربة لنجاح نموها.



للارتباط بموقع الوب،حيث يمكنك اكتشاف المزيد عن العوالم المذهلة لمجتمعات النمل والدود، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

جَذب الفراشات

يتميَّز الفراش والعُثّ بدورةِ حياةٍ مُذهلةٍ لكن قصيرة. فهذه الحشراتُ تبدأ حياتَها على الأرض ،وهى تَدُبُّ وتُنهيها فى الجوّ مزوَّدة بأجنحةٍ تطير بها. يُمكنك هنا أن تكتشف كيف يتحوَّلُ اليرُقة إلى فراشةٍ وكيف يمكنك جذب الفراشاتِ إلى حديقتِك. لكن ننصحك أن تنتظِرَ حتى نهاية فصل الربيع أو بداية فصل الصيف لإجراء التجارب التالية.

بشّورة الصيف

فراشة زرقاء

فراشة صفراء

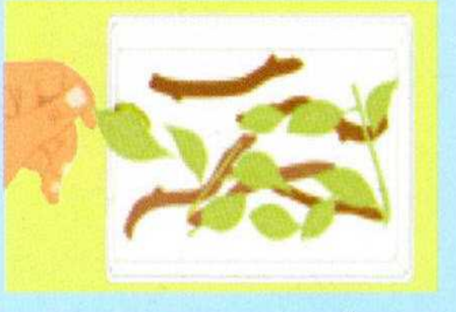


فراشة مَلَكِيَّة

البحث عن اليساريع



1. استعمِلْ قلمَ رصاص مبريّ لإحداث عدة ثُقوبٍ في غطاء علبة آيس كريم بلاستيكية كبيرة. ضعْ في العلبة عدة عيدان من الشجر بطول قلم الرصاص.



2. ابحثْ عن أحدِ اليَرقات على ورقة شجر. ضعْه في العُلبة بتأنٍّ شديد مع الورقة التى وَجَدْتَه عليها مع بضعة أوراق أخرى من الشجرة نفسها.

لا تضع العلبةَ مباشرة تحت أشعة الشمس.

يجب أن تكونَ الأوراقُ الطازجةُ مأخوذةً من النبتة التى وجدتَ اليُرقة بين أوراقها.

3. أغلِق العُلبةَ واترُكْها في مكان دافئ. تفحّص يُرقتك كل يومٍ وضعْ معها أوراقاً طازجة.



4. بعد حوالى أسبوعين يتشكَّل غلاف واق حول اليسروع، يُشبه علبةً بنيّة صغيرة.

في مكان دافئ ، ينبغى أن يفقس خلال فترة أسبوع إلى 10 أيّام. إذا لم يتمّ ذلك أخرجه من العلبة.



5. افحِص العلبةَ مرَّتين يومياً. وعندما ترى فى داخلها عثّةً أو فراشةً، خذْها إلى الخارج واطلِقْها فى الجو.

ماذا يحدث؟

توافُر العيدان مكاناً صالحاً لليرُقة كى يغزِلَ فيه غلافَه الواقى الذى نسمِّيه شرنقةً أو خادرة. وهو يشكِّل هذا الغلاف كى يتمكنَ من تغيير شكلِه فى داخله قبل أن يخرجَ منه بشكل عُثّةٍ أو فراشة.

وتعتبر النبتة التي وُجد فيها الشرنقة المصدر الأفضل لغذائه.



للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك الحصول على المزيد من الأفكار لتنفيذ بعض الأبحاث عن الحشرات، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

الفراشة الطاووسيّة

صنع كوب لإطعام الفراشات

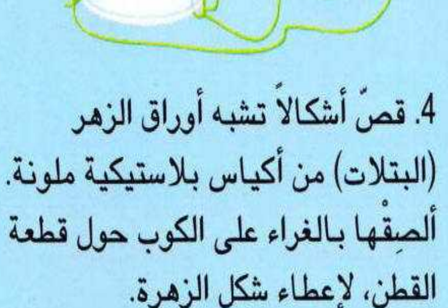
اصنَعْ عقدة في كل طرف.

1. أحدِث بواسطة دبوس ثقبَيْن في الجانبين المتقابلين لحافة كوب بلاستيكي، ثم اربط خيطاً بينهما.

2. أحدِث بواسطة الدبوس ثقباً في قاع الكأس. أدخِلْ فيه رأسَ قلم حبرٍ جاف لتوسيعه.



3. أدخِلْ في الثقبِ قطعةَ قُطنٍ صغيرةٍ، بحيث يكون نصفُها في الداخل ونِصفُها الآخر بارزاً من قاع.



يجبُ أن تخرُجَ البتلاتُ من قاعدة الكوب.

4. قصَّ أشكالاً تشبه أوراق الزهر (البتلات) من أكياس بلاستيكية ملونة. ألصِقْها بالغراء على الكوب حول قطعة القطن، لإعطاء شكل الزهرة.

5. أضف مقدار تِسع ملاعق كبيرة من الماء إلى وعاء، ثم أضف مقدار ملعقة طعام من السُكّر وحرِّك المزيج ثم اسكبه في الكوب.

لا تقف قريباً من الكوب حتى لا تخاف الفراشات وتبتعد عنه.

6. علِّق الكوب الذي حصلت عليه على غصن شجرة. افحِصْه من وقتٍ لآخر خلال النهار. هل تتغذّى الفراشات منه؟

ماذا يحدث؟

يُشبه مزيجُ السُكّرِ والماء رحيق الزهر، أي السائلَ الحلْوَ الطعمِ الذي ترشِفُه الفراشاتُ من الزهر. تجذِبُ بتلات الزهر الزاهيةُ الألوان الفراشات نحو كوب الطعام لتمتصّ الماءَ المحلّى بالسكر الذي تشرَّبت به كرة القطن.



تملِكُ الفراشةُ أنبوباً طويلاً يدعى (المِمص) تستخدمه في ارتِشافِ رَحيقِ الأزهار.

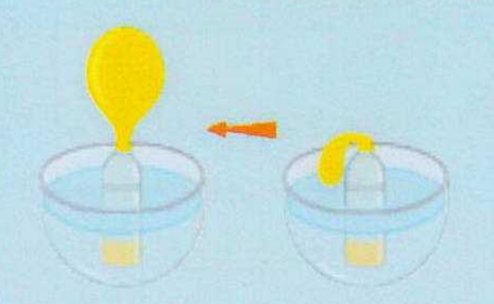
مخلوقات غير مرئيَّة

تعيشُ حولنا آلاف من الكائنات الحية الدقيقة تسمَّى: (الميكروبات). وهذه المخلوقات صغيرةٌ جداً بحيث لا يُمكن مُشاهدتُها إلا بواسطة المِجْهَر (الميكروسكوب). على سبيل المثال، تتألف الخميرةُ من ميكروبات تساعد على انتفاخ عجين الخُبز. تأكّد بنفسِك من خلال هذه التجربة وهذه الوصفة.

بالون الخميرة



1. أذب مقدار ملعقتين صغيرتين من الخميرة الجافة فى ملعقتى طعامٍ من الماء الفاتر. أضِف إلى المزيج ملعقةً صغيرة من السُكّر. اسكُب المزيجَ فى قنّينة زجاجيَّة صغيرة.



2. ضع فوَّهة بالونٍ حول عُنق القنينة. ضع القنينةَ بشكل منتصبٍ فى وعاء مملوء بماء فاتر لمدة 20–30 دقيقة. ستلاحظ أن البالون ينتفخ.

ماذا يحدُث؟

لا تتفاعل الخميرة الجافَة إلا بعد إضافة الماء والسكّر، عندما تبدأ جراثيم الخميرة بالتغذّي على السكّر. تتولّد فقاعات من غاز يدعى: (ثانى أكسيد الكربون) تعملُ على نفخ البالون.

تحضير كعك بالفرن

سوف تحتاج إلى:

- 235 مل (كوب) ماء فاتر
- ملعقة صغيرة سكّر
- ملعقتى طعام خميرة جافة
- 350 جرام دقيق
- رشّة ملح
- ملعقة صغيرة من الزبد



1. ضع ملعقة صغيرة من السكّر وملعقتي طعام من الخميرة الجافة في وعاء يحتوي على ماء فاترٍ ،وحرِّك جيداً. اترُك المزيج ليهدأ مدة 10 دقائق.



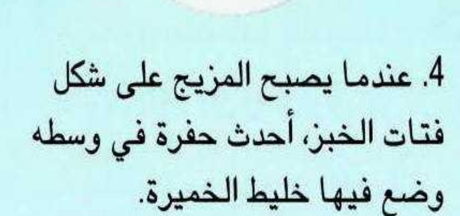
2. في وعاء آخر، ضع كمية من الدقيق ورشة كبيرة من الملح وملعقة صغيرة من الزبد.



للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك البحث عن بعض الميكروبات في الكافيتيريا، توجَه إلى www.usborne-quicklinks.com



3. اخلط الزبد والدقيق والملح بفرك كميات قليلة منها بين إبهامك وأصابعك.



4. عندما يصبح المزيج على شكل فتات الخبز، أحدث حفرة في وسطه وضع فيها خليط الخميرة.



هكذا تبدو خلايا الخميرة في الميكروسكوب عند تكبيرها.



5. اِدعك جميع المواد جيداً بأصابعك. في البداية، سوف يكون المزيج دبقاً، لكنه سرعان ما يتحول إلى عجينة.



6. رش بعض الدقيق فوق طاولة التحضير. ثم اعجِن العجينة بمدها وطيّها لمدة 10 دقائق.



يساعد الغاز المتصاعد من الخميرة في نفخها وتكبير حجمها.

7. أعِد العجينة إلى الوعاء. غطِّها بورق تغليف الطعام واترُكْها في غرفة دافئة لمدة ساعة ونصف.



8. أخرِج العجينة من الوعاء، واعجنها لمدة ثلاث دقائق. بعد ذلك قطعها إلى 12 قطعة متساوية.



9. كوِّر قطع العجين، وضع 6 كرات في كلِّ صينية ثمّ غطها بورق تغليف الطعام.

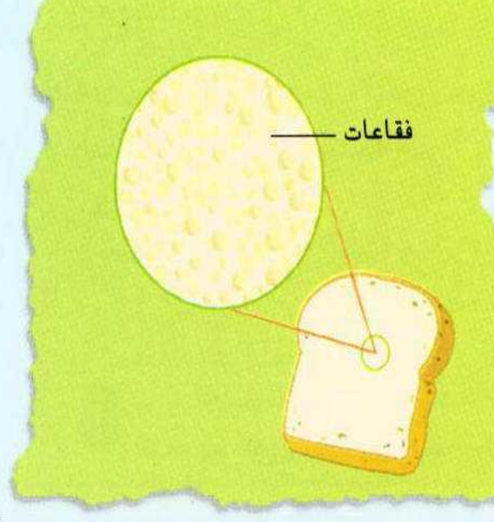
10. غطِّ الصينيتين لمدة 30 دقيقة. أثناء ذلك حمِّ الفرن للدرجة 230 °م (450 ° ف أو العلامة رقم 8).



11. انزع الغطاء عن الصينيتين واترك الشطائر في الفرن لمدة 12 دقيقة. أخرجها من الفرن ودعها تبرد.

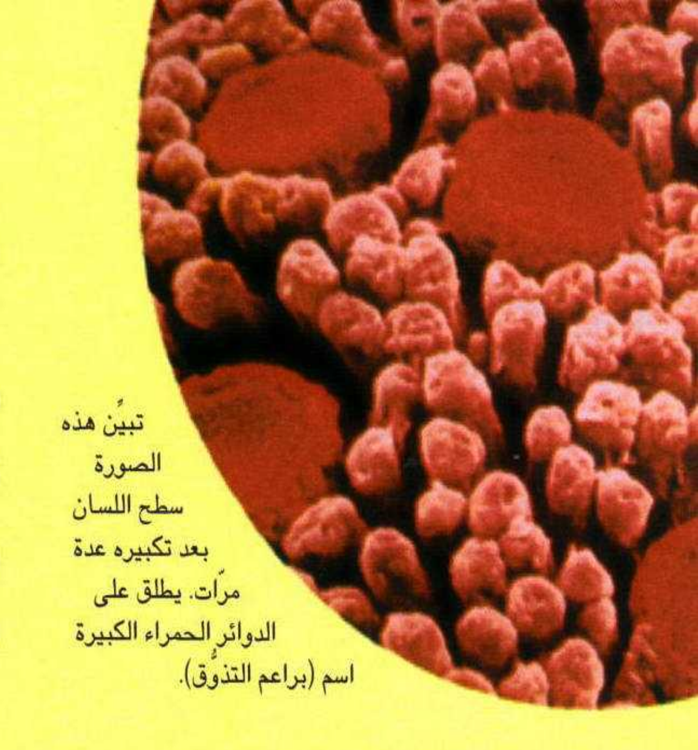
ماذا يحدث؟

عندما تضيف خليط الخميرة إلى الدقيق، تنطلق فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون. تنحبس هذه الفقاعات في العجينة وتجعلها تتمدّد. وعندما تُخبز العجينة في الفرن، تبقى الفقاعات بشكل ثقوب دقيقة داخل الرغيف.



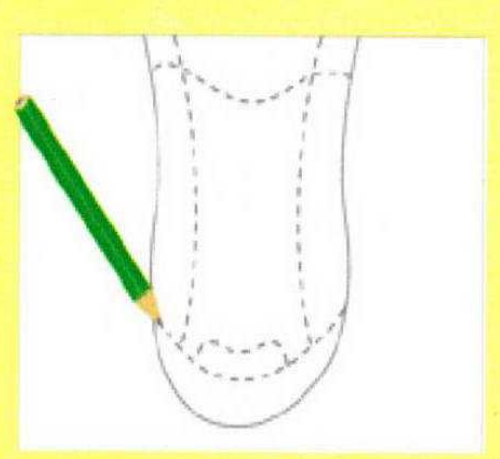
التذوُّق والشَّمّ

هل لاحظت أنك لا تستطيعُ دائماً أن تتذوّق طعامك عندما تكون مصاباً بالزُكام! اكتشِفْ هنا أهمية الشمّ واللعاب، وما إذا كنت تعتقد أن تذوّق الأشياء المختلفة يختلف باختلاف أجزاء اللسان.



تبيِّن هذه الصورة سطح اللسان بعد تكبيره عدة مرّات. يطلق على الدوائر الحمراء الكبيرة اسم (براعم التذوُّق).

خريطة اللسان



1. ارسُمْ لساناً على ورقة وعلِّمه بالخطوط، كما هو مبين لتقسيمه إلى مناطِق مختلفة.



2. خذ أربعة أكواب. ضع سائلاً مختلفاً فى كلٍّ منها: عصير ليمون، قهوة سوداء باردة، ماء مالح، وماء محلّى بالسكر.

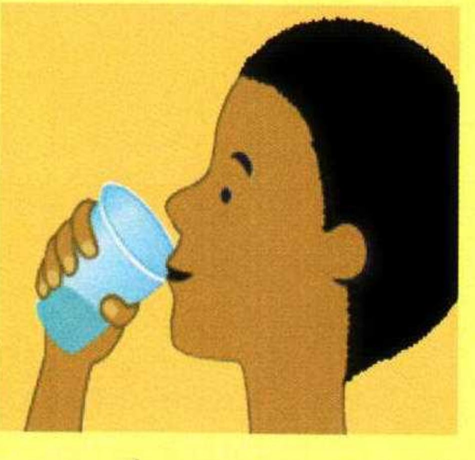


يُمكنك النظرُ في المرآة لإتمام هذا العمل.

3. اغمِسْ في عصير الليمون طرف عودٍ مغلَّفٍ بالقطن، وامسح به مناطق لسانك المبينة فى خريطة اللسان.



4. هل يختلف طعمُ عصير الليمون بين منطقة وأخرى؟ سجِّل النتيجة على خريطة لسانك.



5. تمضمض ببعض الماء. أعِد الاختبار مستخدماً السوائل الأخرى. سجِّل النتائج على خريطة اللسان.

ماذا يحدث؟

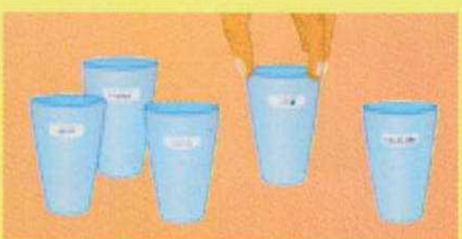
يعتقد بعض العلماء أنَّ لسانَك يعملُ بالتعاون مع دماغك للتعرُّف إلى بعض المذاقات فى مناطق مختلفة من اللسان. وهم يعتقدون أن الإحساس بالطعم المرّ يحدث في الجزء الخلفي من اللسان، فى حين يتم الإحساس بالطعم الحلو فى الجزء الأمامي، والطعم الحامض فى الأجزاء الجانبية أما الطعم المالح فيتذوَّق فى رأس اللسان. لكن علماء آخرين يعتقدون أنك تستطيع أن تتذوَّق كافة المذاقات فى أى مكان من اللسان. ماذا تعتقد أنت؟

للارتباط بموقع الوب ،حيث يمكنك القيام بالمزيد من التجارب لاختبار الحواس، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

قوة الشَّمّ



1. اسكُبْ خمسة أنواع مختلفة من المشروبات في خمسة أكواب بلاستيكية. يمكنك أن تستخدمَ الحليبَ والماء والعصير وبعض المشروبات الفوّارة.



2. اكتُبْ على كلّ كوب اسم السائل الذي يحتوي عليه. ثم اطلُبْ من صديقك أن يُغَيِّرَ أماكنها دون أن تشاهد ذلك.



3. اطلُبْ من صديقك أن يعطيك كوباً بعد آخر. خُذْ رشفةً قليلة من كلِّ كوب. هل يمكنك أن تتعرَّف إلى المشروب الذي تتناوله؟



4. غيِّر أماكن الأكواب ثانية. خُذ الآن رشفةً من كلٍّ منها وأنفُك مسدود، هل لا تزال قادراً على التعرّف إلى كل نوع من المشروبات؟

ماذا يحدُث؟

يعتبر أنفُك أكثر حساسيةً بكثيرٍ من لسانك. وبدونه يصعُبُ التمييز بين مذاقات الأطعمة. وأنت عادةً لا تلاحظ ذلك لأنَّك تشمّ وتتذوَّق في الوقت نفسه. لكن يمكنك تبيُّن ذلك عن طريق إلغاء حاسَّة الشمّ فيتبيَّن لك كيف أن القسمَ الأكبر من حاسّة الذوق ناجم عن حاسّة الشمّ نفسها.

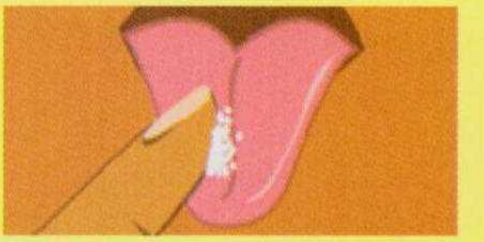
اكتشف المكوِّن السحريّ



1. ضع كمية صغيرة من أنواع مختلفة من الأطعمة الجافّة في صحن، كالملح والسكّر وقطعة بسكويت ورقاقة بطاطة مقليَّة.



2. أخرج لِسانك وامسحه بمنشفة ورقية حتى يجفَّ تماماً، ثم ابقِه خارجاً.



3. بواسطة إصبع نظيفة، ضع قليلاً من الملح على لسانك الجاف. هل تستطيعُ أن تتعرَّف إلى طعمه. اغسِل فمك بالماء.

4. جرِّب باقي المواد مع غسلِ الفم وتجفيفه كلّ مرة. ماذا حدَث لحاسة الذوق لديك؟

ماذا يحدث؟

لكى تكونَ قادراً على تذوّق الطعام الجاف، تحتاج أولاً إلى مزجه مع اللعاب. لا يمكن تحديد الطعم إلا بواسطة براعم التذوق في اللسان بعد أن يذوِّب اللعاب المواد الكيميائية الموجودة في الطعام. عندما تجفُّف لسانك، يختفي اللعاب ويصبح من الصعب جداً تذوّق الأطعمة الجافة.

اختبر ردّات فعلك

في كلِّ مرَّة تتحرَّك أو تلمس شيئاً، تنطلق مئاتُ الرسائل من عضلاتك وجلدك إلى الدماغ. وتنتقلُ هذه الرسائلُ إلى أنحاء جسمك عبر ألياف طويلةٍ تدعى: (الأعصاب). اختبر أعصابَك من خلال التجارب التالية.

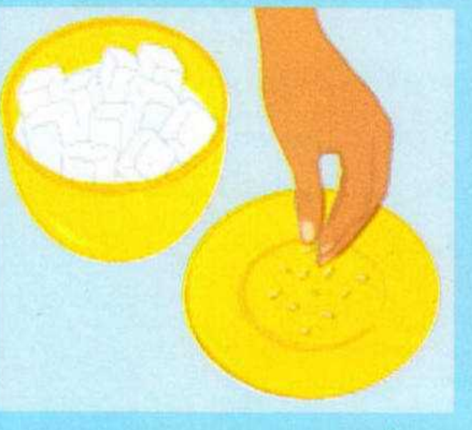
هذا هو الشكل الذي تبدو عليه الخليةُ العصبيةُ بعد تكبيرها عدداً كبيراً من المرات.

أصابع ثلجيَّة



1. رُشّ عدةَ حبّاتٍ من الأرز فوق صحنٍ صغير. بعد ذلك ضعْ عدداً كبيراً من مكعبات الثلج في وعاء صغير بالقرب منه.





2. غطّس يدَك في وعاء الثلج لمدة 30 ثانية. نشِّفْها وحاولْ أن تلتقطَ حبّات الأرز. ماذا يحدث؟

ماذا يحدث؟

تصبح يدك باردة بعد وضعها في مُكعَّبات الثلج. وعندما يبرد جسمك يصبح جلدك قليل الحساسيَّة، وتضعف عندك حاسَّة اللمس. وبسبب ذلك تصبح عمليةُ تحسُّس حبّات الأرز والتقاطها أصعبَ من قبل.

ميزان حرارة يدوي



1. املأ وعاءً بالماء البارد ،ووعاء آخر بالماء الفاتر. غطّس يداً واحدة في كلِّ وعاء.



2. بعد دقيقة، انقُل اليدَ المغطَّسة في الماء البارد إلى الماء الفاتر. هل تشعرُ أنَّ الماء قد أصبح أكثرَ سخونة من قبل؟

ماذا يحدث؟

إن عناصر الحسّ الموجودة في الجلد، والتي تكشِفُ السُخونةَ والبُرودة، تصبح أقلّ إحساساً عندما تتكيَّف مع درجات الحرارة المختلفة. فالماء البارد يقلِّل من حساسية عناصر الإحساس بالبرودة في يدك ويقوّي حساسية عناصر الإحساس بالسخونة. لذلك، فعندما تنقل يدَك إلى الماء الفاتر، تشعر وكأنّه أكثرُ سخونةٍ مما هو عليه.

للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك اختبار ردود فعلك، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

سرعة الالتقاط

1. اطلُب من صديقٍ لك أن يُمسِكَ مِسطرة طويلةً من أعلاها. ضعْ أصابعَك حول نقطة الصفر في الأسفل دون أن تلمَسَ المسطرة.



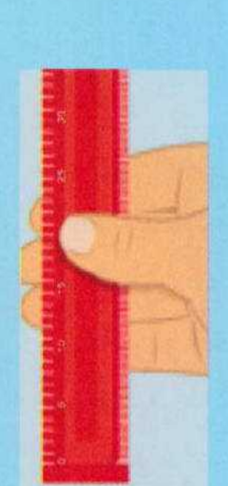
2. اطلُبْ من صديقِك أن يُفلِتَ المسطرة دون أن ينبِّهكَ. حاوِلْ أن تلتقطَها بأصابعك.





3. سجِّل الموضِعَ الذي تلتقطُ يدُك عنده المِسطرة. يبيِّنُ لك هذا الرقم المسافةَ التي قَطَعَتْها المِسطرة أثناء سقوطها.

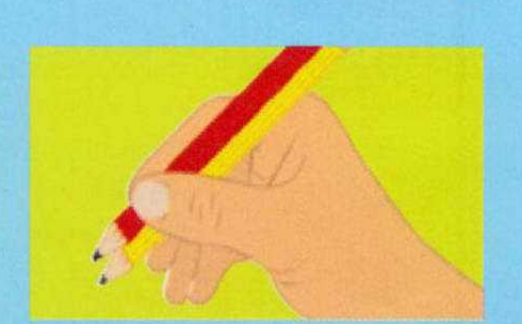
4. كرِّر التجربةَ عدة مرات. هل تستطيعُ عبر الممارسة أن تلتقطَ المِسطرَة بسرعةٍ أكبر؟



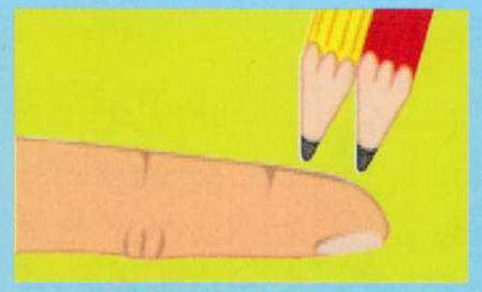
ماذا يحدث؟

لقد استطعتَ أن تلتقطَ المسطرةَ بسبب الرسالةِ التي انتقلت من عينيك إلى يدِك عبر دماغك. أثناء انتقال الرسالة يتولَّد تأخيرٌ طفيف بين لحظة سُقوط المِسطرة ولحظة التقاطها. وبالتمرين والممارسة، يُمكنك أن تلتقطَ الأشياء بسرعة أكبر، إلا أنه يبقى هناك حدٌّ للسرعة التى تنتقل عبرها الرسائل.

جلدٌ حسّاس



1. امسِكْ قلمَي رصاص معاً كما هو مبين. اكتُبْ بهما حتى يُبرى رأسيهما قليلاً.



2. أبْقِ القلمين جنباً إلى جنب والمِسْ برأسيهما طرفَ إصبعك. هل تشعُر برأسٍ واحد أو اثنين.



3. المِسْ فخذَك برأسي القلمين. هل تشعر بوجود رأسين؟ أَبْعِد الرأسَيْن أحدهما عن الآخر إلى أن تشعر بوجود الاثنين معاً.

4. قِس المسافةَ بينَ النِقاط. تشكلُ هذه المسافةُ قياساً لحساسية الجلد.

ماذا يحدث؟

تمتازُ بعضُ الأماكنِ فى جسمك، كرؤوس الأصابع (الأنامل)، بشدَّة حساسيتها وبوجود عدد كبير من عناصر اللمس الحسيَّة فيها. ومعنى ذلك أنك تستطيعُ أن تشعُرَ بوجود رأسى القلمين حتى ولو كانا قريبين من بعضهما البعض. إلا أن هناك أماكن أخرى فى الجسم، كالساقين، لا تحتاج إلى مثل هذه الدرجة من الحساسية، ولذلك تكون عناصر الحس فيها بعيدة عن بعضها قليلاً. ولهذا السبب اضطررنا إلى إبعاد الرأسين عن بعضهما البعض على ساقك لكي تتمكن من الشعور بوجود كل منهما على حدة.

القلب والرئتان

يحتاجُ جسمُك إلى الأكسجين للحصول على الطاقة. يدخلُ الأكسجين إلى رئتيك عندما تتنفَّسُ الهواء. ينتقلُ الأكسجين إلى الدمِّ، فيضخُه القلبُ إلى سائر أنحاء الجسم. تستكشف هذه التجارب عمليةَ التنفُّس ،وتشرح السبب الذي يجعل دقات القلب تتسارع عندما نركض.

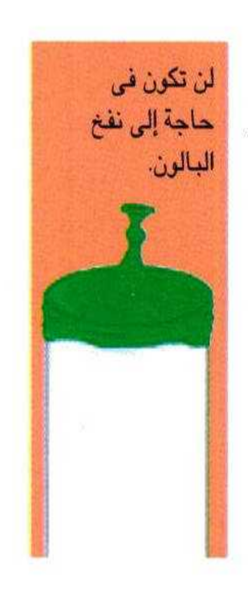
هذا هو الشكل الذي تبدو عليه كريّات الدم الحمراء تحت المجهر.

صُنع رئة بلاستيكية

1. قُصّ قاعدة قنينةٍ بلاستيكية صغيرة. ولتسهيل عملية القطع، أحدث أولاً ثقباً فى القنينة بواسطة دبوس رسم.



2. اربط فوّهة البالون. قصّ طرفَه الآخر ومطّه لتغليف قاعدة القنينة.



3. أدخِلْ مصَّاصةَ شرب فى عنق بالون آخر ولفّ حوله شريطاً مطاطياً لتثبيته في مكانه.



4. أدخِل البالون فى القنينةِ تاركاً المصّاصة تبرز من أعلاه. استخدِمْ معجونَ التثبيت لإحكام سدِّ القنينة.



5. شدّ إلى الأسفل عقدة البالون عند قاعدة القنينة. لاحِظ كيف ينتفِخُ البالون الموجودُ فى داخلها.

يسمح الحلقُ والقصبةُ الهوائية بدخول الهواء إلى الرئتين مثلما تفعل المصاصة.

تمتلئ الرئتان بالهواء وتنتفخ كالبالون في داخل القنينة.

يتحرَّكُ الحجابُ الحاجزُ صعوداً ونزولاً لتكبير الحيِّز الموجود في صدرك، مثلما يفعل البالون الآخر.

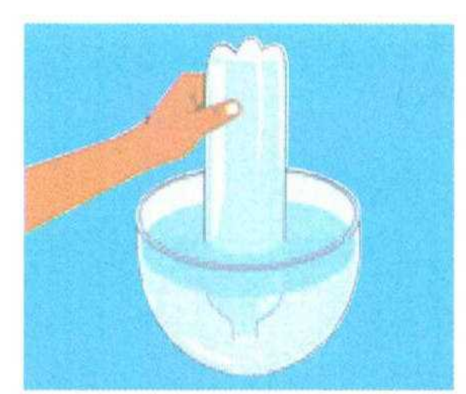


ماذا يحدث؟

يؤدِّى شدُّ البالون الخارجى إلى الأسفل إلى زيادة الحجمِ داخل القنينة. يندفعُ الهواءُ إلى البالون عبر المصّاصة لملء الحجم الزائد. عند إفلات البالون، يعودُ البالون الداخلي إلى حجمه الأولي. يشبه ذلك ما يحدث داخل الرئتين أثناء عمليَّة التنفس.



جامع الهواء



1. املأ قنينةً بلاستيكيةً كبيرةً بالماء، وضعْ عليها الغطاء. أمسك القنينةَ رأساً على عقب، وضعْها في وعاء مملوء تقريباً بالماء ثم انزع الغطاء.



2. أدخِل مصّاصةً شربٍ في عنق القنينة بعد حنيها قليلاً. ثبِّت القنينةَ بشكل قائم، وخُذ نَفَساً قوياً ثم انفُخْ بهدوء كلَّ الهواء الموجود في رئتيك. ماذا يحدث؟

ماذا يحدث؟

عندما تنفخُ في المصّاصة، يتجمَّعُ الهواءُ الذي يخرجُ من رئتيك في أعلى القنينة. وكلما نَفَخَت في القنينة ازدادت كميةُ الهواء فيها ونقصت كمية الماء منها. تُظهِر لك هذه التجربة مقدار الهواء الموجود في رئتيك.

قياس النبض



1. استرِح لمدة 10 دقائق.

2. اضغَطْ بإصبعيك على مِعصمِك أسفل قاعدة الإبهام مباشرة. يجب أن تشعرَ بدقات قلبك. تسمّى هذه العملية (أخذ النبض).

3. باستخدام ساعة تحتوي على عقرب الثواني، احصِ عدد ضربات قلبك في الدقيقة. يمثِّل ذلك سرعةَ نبضك أثناء الراحة.

4. بعد ذلك، هرولِ في مكانك لمدّة خمس دقائق.

5. اجلس الآن ،وخُذْ نبضَك مجدَّداً لمدة دقيقة واحدة.

6. انتظِرْ خمسَ دقائق، وخُذْ نبضَك مرة ثانية.

7. كرِّر عملية أخذ النبض كل خمس دقائق، حتى يعودَ إلى سُرعته الطبيعية.

ماذا يحدث؟

يخفقُ قلبُك لضخّ الدم إلى سائر أنحاء جسمك. يُمكنك أن تشعر بهذا الخفقان أثناء أخذ النبض. فعندما تركُض ترتفعُ وتيرة تنفُسِك لتزويد رئتيك بحجم أكبر من الأكسجين. ينتج عن ذلك زيادة في عدد دقّات القلب، لتوافر المزيد من الأكسجين الذي تحتاج إليه عضلاتك لإنتاج الطاقة اللازمة.

للارتباط بموقع الوب حيث يمكنك معرفة الأسباب التي تجعل قلبك يخفق بسرعة أكثر، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

كل شيء فى الذهن

قد يكون من الصعُب عليك أحياناً أن تتذكرَ أسماءَ بعض الأشخاص أو القوائم الطويلة للأشياء. إلا أنّ إقامة رابطٍ بين أجزاء المعلومات تساعدُ فى عملية التذكّر. فى التجارب التالية يمكنك أن تتبيَّن كيف يتأثرُ ذهنُك بالكلمات والصور، وكيف تساعد ممارسة بعض الحيل في تحسين ذاكرتك.



كلماتٌ وصور

1. انظرْ إلى الصُوَرِ الموجودة إلى اليسار، واذكُرْ اسمَ كلِّ حيوانٍ بصوت مرتفع، لكن من دون أن تقرأ الكلماتِ المكتوبة.

2. انظرُ الآن إلى الصُوَرِ الموجودةِ إلى اليمين. اذكُرْ أسماءَ الحيوانات بصوتٍ مرتفع. هل أصبحت العمليةُ أصعب؟



ماذا يحدث؟

يكون إعطاء أسماء الصور في المجموعة الأولى أسهل ، لأن الكلماتِ الموجودةَ تحتَها تطابقُ الصور نفسها. أما في المجموعة الثانية من الصور، فإن العملية تكونُ أصعب بكثير بسبب تداخل معلوماتٍ مختلفة. ومعظم الناس يستطيعون أن يقرأوا بسرعة أكبر من سرعة تسميةِ صورة معينة. فالكلمة المختلفة عن اسم الحيوان المكتوبة تحت صورته، تسبّب إرباكاً للذهن.

للارتباط بموقع الوب، حيث يمكنك ممارسة المزيد من الألعاب الذهنيّة، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

قوّة الذاكرة

1. تفحّص قائمةَ الأشياء التالية لمدة دقيقتين. أغلِق الكتابَ واكتُب أكبرَ عددٍ يُمكن أن تتذكَّره من الكلمات.

مِقلاة	قطة
مشط	كتاب
قلم	مسطرة
جورب	تفاحة
مصباح	مظلّة
سيارة	سرير

2. تخيَّل الآن أنك تتجوَّل في البيت وتضعُ الأشياءَ المذكورةَ في القائمة في أماكنَ مختلفة.

3. كلَّما كان المكان غير متوقَّع أو مستغرباً، كان تذكُّر أسماء الأشياء أكثر سهولة.

4. استعمِلْ هذه الحيلة لكي تتذكَّر الأجسامَ الموجودةَ في القائمة الجديدة إلى اليسار. هل تتذكر عدداً من الكلمات أكثر من قبل؟

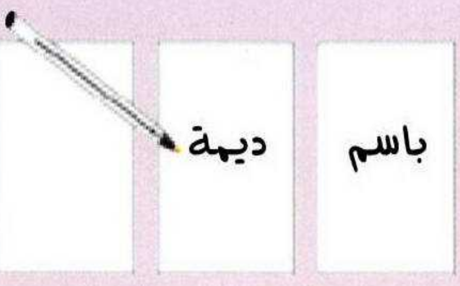
سمكة	نبتة
مقص	حذاء
كرسي	دمية
رفش	روزنامة
موزة	روبوط
مفتاح	قبّعة

ماذا يحدث؟

تُساعد الرحلة الوهمية داخل البيت الدماغَ على إقامةِ روابط بين الأشياء تساعد في عملية التذكُّر. فالأشياءُ غير المتوقَّعةِ أو المضحكة، كوجود السمكة الذهبية في المرحاض، تسهِّل عملية تذكُّر القائمة.

ما اسم هذا الوجه؟







1. قصّ صورَ ثمانية وجوهٍ مختلفةٍ من مجلات قديمة. ألصِق الصورَ على بطاقاتٍ واقلِب البطاقات.

2. اكتُب اسماً على ظهر كل بطاقة. اقرأ كلَّ بطاقةٍ ثم انظُرْ إلى الوجهِ المرسوم. حاوِل أن تحفظ الأسماء.

3. اخلِط البطاقات معاً. بعد ذلك استعرِضْها جميعاً وانظُر فقط إلى الوجوه. هل تستطيعُ أن تتذكَّر الأسماء؟

باسم	ديمة	فادي
رسّام	مهندسة	لاعب كرة قدم

4. اكتُب الآن هوايةً مختلفةً تحت كل اسم. اخلِط البطاقاتِ معاً وحاوِلْ أن تتذكَّرها. هل أصبحت العمليةُ أسهل؟

ماذا يحدث؟

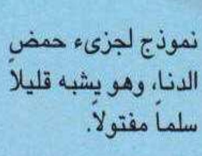
يصعُب تذكُّرُ الأسماء بحدِّ ذاتها نظراً لعدم وجود إشارات أو دلائل أخرى تسهِّل عملية التذكّر. لذلك فإن إضافة بعض المعلومات، كالهوايات، تُساعد الدماغ في إقامة روابطَ تساعدُ على تذكُّرِ الأسماء. كذلك فإنَ استعراضَ الأسماء مرة ثانية يُساعد في عمليّة تذكُّرها.

توارُث الصِّفات

تتألّف جميع الكائنات الحيّة من خلايا. وتحتوى كلُ خلّيةٍ على جيناتٍ مكوَّنة من مادة كيميائيّة تسمّى (حمض الدناDNA). وتحمل هذه الجيناتُ المعلوماتِ التي تحدِّد صفات كلِّ كائنٍ حيّ. وحمض الدنا حمض لا يمكن رؤيته ،لأنه صغير جداً، لكنك تستطيعُ أن تُشاهدَه فى التجارب التالية :وتكتشفَ ماذا وَرِثْتَ عن أسرتك.

نموذج لجزىء حمض الدنا، وهو يشبه قليلاً سلماً مفتولاً.

مشاهدة حمض الدنا





1. افرم بصلةً فرماً ناعماً ،وضعْها فى وعاء. أضِف إليها كمية من سائلِ التنظيف تكفى لتغليفها ، لكن دونَ أن تغمرها.

2. أضِفْ إلى الوعاء أيضاً نصفَ ملعقةٍ صغيرةٍ من الملح وملعقَتَيْ طعام من الماءٍ. حرِّك المزيجَ بتأنٍّ شديد لمنع تشكُّل الفقاعات.

معدَّات خاصَّة

يمكنك الحصول على كُحولٍ طبى من الصيدليّات.





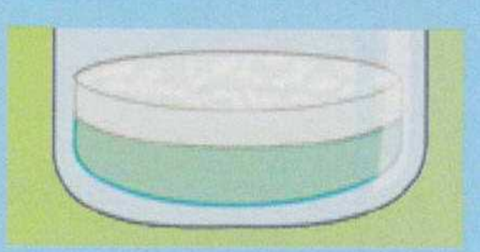


لا تنسَ أن تعيدَ الغطاء إلى قارورة الكحول الطبي لإغلاقها.

3. اترُك المزيج يرتاح لمدّةٍ عشر دقائق. بعد ذلك حرِّكه ثانية، وقم بتصفيته فى وعاء آخر بواسطة مِصفاة.

4. اسكُب السائلَ في مَرطبانٍ من الزجاج. وبواسطة ملِعقة، اقشُط الرغوة أو الفقاقيع التي تتشكَّل على سطحه.

5. اسكُب بتأنٍّ شديد كحولاً طبياً فى المرطبان. ستلاحِظ أن الكحول تشكِّل طبقةً منفصلة. لا تحاول مزج الطبقات ببعضها بعضاً.



6. بعد حوالي 20 دقيقة، سوف تظهرُ مادةٌ خيطيَّةٌ بيضاء في الطبقة العلوية. انها حمض الدنا العائد لمادة البصل.

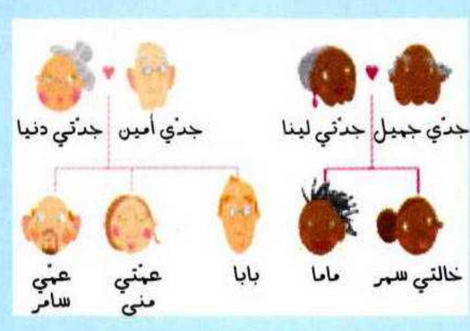
ماذا يحدث؟

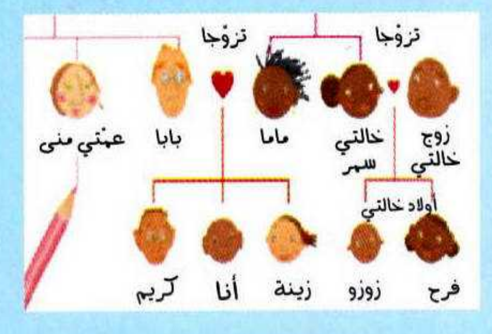
يُساعد الملحُ وسائل التنظيف في تفكيك خلايا البصل، وتحرير حمض الدنا. ومن المعروف أن حمض الدنا لا يذوب في السوائل التى تحتوى على الكحَول، لذا فهو يظهرُ على شكل ضفائر بيضاء صلبة تطفو على الكحول الطبي فوق سائل التنظيف.



شجرةُ العائلة



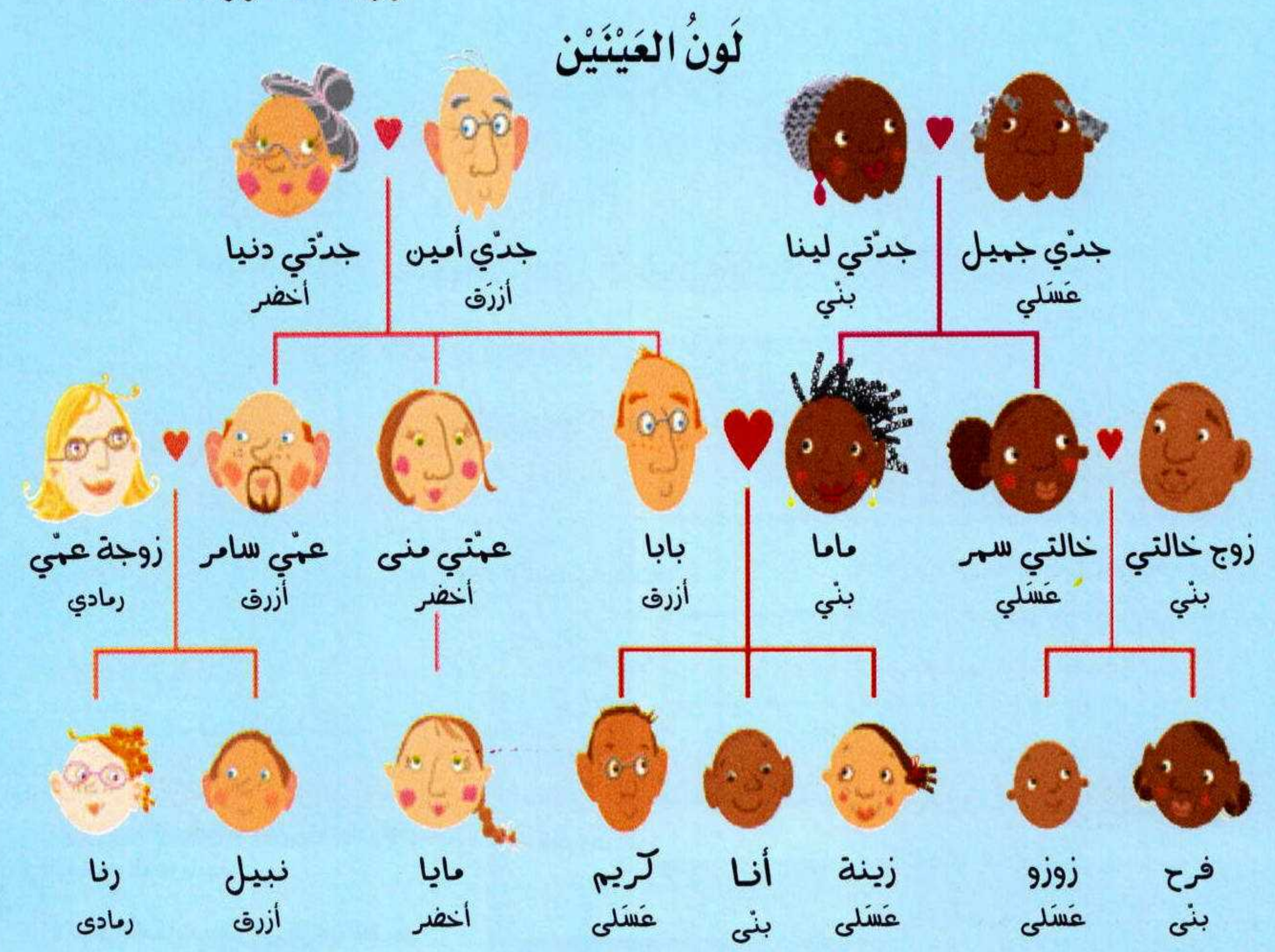




1. لوضع شجرة العائلة، ابدأ برسمِ الوُجوه ، واكتبْ عليها أسماءَ جدَّيْكَ وجدَّتيْك.

2. ضعْ خطوطاً كما هو مبيَّن للدلالة على أولاد أجدادك: أمّك وأبيك، خالاتك وعمّاتك، أعمامك وأخوالك.

3. أضِف الآن صور أزواجهن وزوجاتهم. ضعْ تحتهم أسماء أولادهم: أنت وإخوتك وأخواتك وأولاد أعمامك وأولاد أخوالك وأولاد عمّاتك وأولاد خالاتك.



4. ابحَث الآن عمّن يستطيع أن يلفَّ لِسانَه، أو يهزّ أذنيه في العائلة. اكتُب اسمَه في الشجرة. هل تستنتج وجود نمطٍ معين؟

5. أضِف الآن المزيد من التفاصيل إلى شجرتِك. يُمكنك أن تضيفَ لونَ العُيونِ والطولَ وشكلَ الأنف أو الفم.

ماذا يحدث؟

من المعروف أن هناك عدداً قليلاً من الجينات، يتحكّم بقدرة الإنسان على لفّ لسانه أو هزّ أذنه. وهذا يعني أن هذه الصفات هى على الأرجح صفات موروثةٌ عن الأهل ، أما الصفات الأخرى كلون العينين أو الطول فهى أكثر تعقيداً. وقد تكون موروثة من نسيب بعيد الصلة.

للارتباط بموقع الوب ، حيث يمكنك معرفة المزيد عن الجينات وصنع سلسلة دنا لأحد أنواع الحلويات، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

القيام بتجاربك الخاصة

الآن، وبعد أن قُمتَ بجميع التجارب والدراسات الواردة في هذا الكتاب، يُمكنك أن تحاولَ إنجازَ بعض الأبحاث العلمية بنفسِك. وعلى هذه الصفحات يمكنك اكتشاف طريقة لتخطيط وتنفيذ وتسجيل تجربتك الخاصة. كذلك تستطيع أن تستفيد من أفكارك واكتشافاتك، للقيام بمشروع علمى مدرسى.

ما الموضوع؟

غالباً ما يشكِّلُ اختيارُ الموضوع الذى تنوى دراستَه أصعبَ جزءٍ فى تجربتك الخاصة. فكر فى الأشياء التي تهمّك. حاول الاستفادة من الإنترنت، أو الكتب للبحث عن أفكار جديدة.

تجربتي

السؤال :

ما نوع الكرة التي ترتدّ لأقصى ارتفاع؟

الجواب :

أعتقد أنها كرة المضرب

الاحتياجات :

كرة مضرب
كرة قدم
كرة جولف
مسطرة متريّة
قلم رصاص

السؤال

اكتُبْ السؤال الذي ومض في خاطرك. سوف يساعدك ذلك فى تحديد ما تودّ اكتشافَه.

الإجابة

ما هو برأيك الجواب عن السؤال الذى طرحتَه؟ يطلق على هذه العملية اسم: (التوقّع) أو التنبُّؤ.

التخطيط

ضعْ قائمةً بالأشياء التي تحتاج إليها لإجراء تجربتك. قد تُضطرُ إلى التفتيشِ عن بعضها أو شرائه.

التسجيل

كيف ستقوم بتسجيلِ اكتشافاتك؟ خذ القياسات إذا أمكن بواسطة مِسطرةٍ أو شريط قياس أو ميزان.

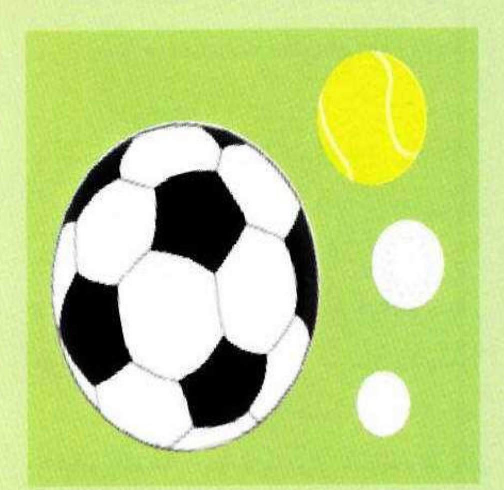
نصائح للسلامة

1. امتنع عن إجراء أى تجارب على الأسلاك الكهربائيّة أو وضع ماء على الأدوات أو المقابس الكهربائيّة.
2. لا تنظر بشكل مباشر إلى قرص الشمس.
3. توخَّ الحَذَر الشديد عند تسخين الأشياء أو عند استخدام الفرن.
4. لا تشد الخيط أو السلك بقوّة حول أي جزء من جسمك، فقد يؤدّي ذلك إلى حصر تدفّق الدم.
5. أغلق القناني عندما تنتهى من استعمالها.
6. لا تصبّ أىَّ شىء فى قنّينة كانت تحتوى على شىء آخر فيها. اشطفها أوّلاً وأعد لصق بطاقة عليها.
7. اغسل يديك بعد لمس التربة، لتنظيفهما من المواد التى قد تعلق عليهما.

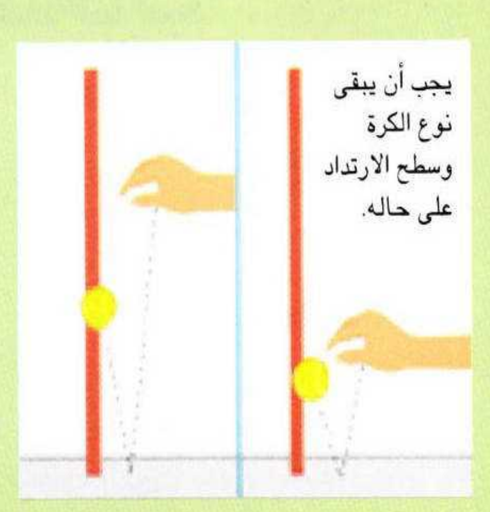
تجربة مُنصِفة

لا تُوجدُ في العلم إجابات صحيحة تماماً أو خاطئة تماماً. وعملية البحث عملية مثيرة، قد تجد خلالها أموراً لم تخطُر على بالِك من قبل. يحتاج أحياناً أن يكون الاختبار مُنصفاً. فعلى سبيل المثال: إذا كنت تجري اختباراً على الكرات التي ترتدّ أكثر من غيرها للأعلى، فسوف تحتاج إلى معرفةِ العوامل التي يمكن أن تؤثر في النتيجة. يطلق على هذه العوامل اسم المتغيِّرات. وفي كل اختبار مُنصِف، يجب أن تبدِّل متغيراً واحداً فقط، وتبقي المتغيِّراتِ الباقية ثابتة على حالها.

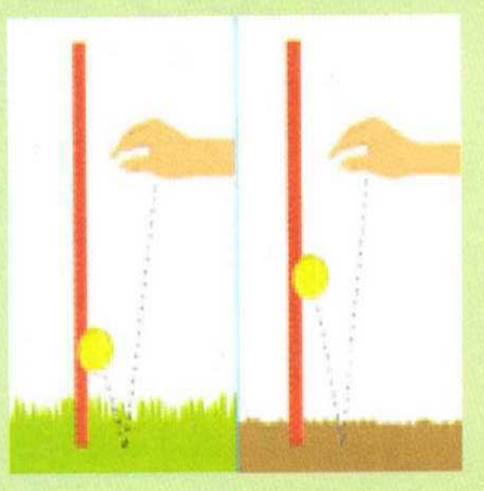
متغيّرات محتملة



إذا كُنتَ تُجري اختباراً على الكرات لمعرفة أي منها يرتد أكثر من غيره للأعلى، فإن الشيء الذي سوف تغيّره هنا، أي المتغير، هو نوع الكرة. وكل ما تبقّى يبقى على حاله.



وإذا كنت تجري اختباراً على الارتفاع الذي يؤثر في مدى ارتداد الكرة، فإن الارتفاعَ الذي تسقُطُ منه الكرة هو الذي يلعب دور المتغير.



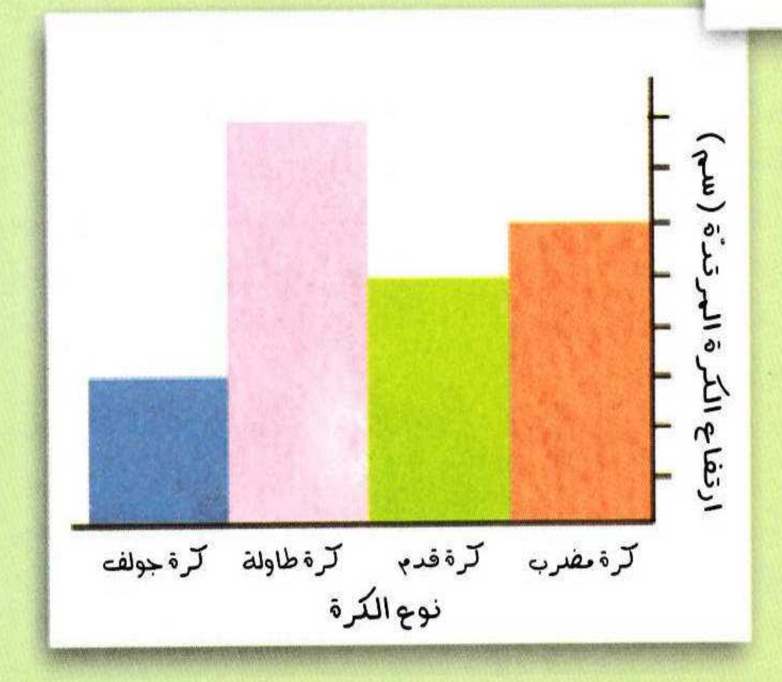
أما إذا كنت تجرى اختباراً على تأثير السطوح المختلفة، فإن السطح الذي ترتدّ عنه الكرة هو الذي يلعب دور المتغير، بينما يبقى كلٌّ من الارتفاع والكرة ثابتين.

تسجيل النتائج

هناك طرقٌ شتّى لتسجيل النتائج التي تحصل عليها. يمكنك أن تأخذ صُوراً أو تضعَ جدولاً أو مخطّطاً أو رسماً بيانياً بالنتائج. حتى إنه يمكنك أن تُعِدَّ مُلصَقاً تبيِّن عليه الأشياء التي قمت بها وتلك التي اكتشفتها.

نوع الكرة	ارتفاع الكرة المرتدّة (سم)
كرة مضرب	
كرة قدم	
كرة طاولة	
كرة غولف	

يمكنك أن تسجِّل نتائجك في جدول أو مخطط أعمدة.



التقييم

هل كان توقُّعُك صائباً؟ أذْكُر الصعوبات أو المشاكل التي واجَهَتْك. وحتى إذا لم تقم بتنفيذ التجربة بحسب ما هو مخطط لها، فلا يعني ذلك أنها كانت مضيعةً للوقت. ففي معظم الأحيان، يُساعد التعلّم من الأخطاء وإعادة التجربة في الحصول على نتائج أكثر دقّةً. هل يوجدُ شيء تودّ أن تغيِّره فيما لو اضطررتَ إلى إعادة التجربةِ مرة أخرى؟

للارتباط بموقع الوب ، حيث يمكنك اكتشاف المزيد من الأعمال والتجارب التى يمكنك القيام بها بنفسك، توجّه إلى www.usborne-quicklinks.com

قاموس المصطلحات

في هذا القاموس: شرح لبعض الكلمات الصعبة، أو غير المألوفة التى يمكن أن تصادفها فى الكتاب. ويكون لكل كلمة (مكتوبة بحرف أسود) مدخل خاص بها.

أكسجين غاز شفاف فى الهواء، تحتاج إليه الكائنات الحية للتنفّس.

ألبومين سلاسل **مواد كيميائية**، توجد في بياض البيض.

احتكاك القوة التي تعمل على إبطاء حركة الإجسام التي تكون على تماس مع أجسام أخرى.

انتثار انتشار شيء ما في اتجاهات مختلفة.

انعكاس الطريقة التى يرتدّ من خلالها الصوت أو الضوء عن أحد السطوح.

اهتزاز حركة سريعة جداً للخلف والأمام.

بخار كلمة مرادفة لكلمة غاز.

براعم التذوق مجموعة من **الخلايا** الصغيرة جداً في اللسان تمكّن الإنسان من تحسّس مختلف نكهات الطعام.

بلّورة مادة صلبة ذات بنية منتظمة.

بوصلة أداة تستخدم لتحديد الاتجاه. تحتوي على إبرة ممغنطة ، تشير إلى الشمال.

بيكربونات الصودا مسحوق أبيض، يستخدم في الطهو، وغسولات الفم.

تبخّر تحوّل السائل إلى **بخار** أو إلى **غاز**.

تخيُّل شيء يعتقد الدماغ بأنه يراه، لكنه في الحقيقة غير موجود.

تسليح إضافة مادة ما إلى بنية، لجعلها أكثر قوّة.

تشوّه تغيير مظهر شيء بشدّ أو فتل شكله.

تقييم تبيان مدى جودة عمل شيء ما. على سبيل المثال: يعمل العلماء على تقييم التجارب التي يجرونها.

تكبير زيادة حجم شيء ما، كما هو مشاهد عبر عدسة.

توتر سطحي قوة تجذب جسيمات بالغة الصغر إلى بعضها على سطح **سائل**.

ثاني أكسيد الكربون **غاز** يزفره الإنسان والحيوان. يمكن أيضاً استخدامه في صنع المشروبات الغازية.

جاذبيّة القوة التى تبقى الإنسان على سطح الأرض ،وتمنعه من الارتفاع.

جديلة خيوطة دقيقة من الألياف.

جزيء **جسيمات** بالغة الصغر مؤلَّفة من ذرات.

جسيم جزء بالغ الصغر من مادة لا يمكن رؤيته بسبب ضآلة حجمه، إلا تحت **مجهر** قوي.

جُنيح انسيابي الاسم الذى يُطلق على شكل الجناح الذى يمنح الطائرة قوة دافعة للأعلى.

جين تحدّد الجينات، التى تتكون من **حمض الدنا**، **صفات** جميع الكائنات الحية.

حديد مادة مغنطيسية.

حقل مغنطيسي المجال الذي يحيط **بالمغنطيس**، وتكون فيه القوة المغنطيسية مؤثّرة.

حمض الدنا مادة كيميائية توجد في كل الخلايا تستخدم لصنع **الجينات**.

خادرة وشرنقة نوعان من الأغلفة الواقية التي تصنعها اليساريع (اليرقات). وهي تتحوّل داخلها إلى فراشة أو عُثّة.

خزّان بحيرة طبيعية أو اصطناعية، تستخدم لتجميع أو تخزين الماء.

خط الاستواء الخط الوهمى الذى يلفّ وسط الكرة الأرضية.

خط الأفق خط يمتدّ من اليسار إلى اليمين، بدلاً من الأعلى إلى الأسفل.

خليَّة وحدة صغيرة للكائن الحى تحتوى على **الجينات**.

دئرة كهربائية المسار الذى يسرى على طوله التيار الكهربائى.

دقيق الذُرة نوع من الدقيق يستخدم في تحضير الصلصات الثخينة.

دوّارة الريح أداة تبيِّن اتجاه الريح.

دوّامة حركة دوّامية.

ذرة **جسيم** بالغ الصغر، تتكوّن منه الأشياء.

ذوبان تفكّك مادة إلى أجزاء صغيرة جداً ، وامتزاجها بالتساوي في **سائل**.

رحيق سائل مائى حلو المذاق ،يوجد في الأزهار، وتتغذى عليه الفراشات والحشرات الأخرى.

زوبعة عمود دوَّامي من الهواء له شكل القمع، يحدث أحياناً أثناء العواصف.

سائل جسم له حجم معيَّن وليس له شكل ثابت. يمكن سكبه.

شريط/ورق كاشف نوع من الورق يستخدم لاختبار ما إذا كان شيء ما حامضياً أو قلوياً أو محايداً. يعمل عن طريق تغيُّر اللون.

شفّاف شيء يسمح للضوء بالمرور خلاله.

صفة سمة مميَّزة يحملها شخص أو شيء، كلون العينين مثلاً.

صلب جسم يحافظ على شكله، ولا ينتشر مثل **السائل** أو **الغاز**.

ضغط الهواء وزن الهواء الواقع على منطقة محدَّدة.

طُفال تربة غنية تتألف من مزيج من الصلصال والرمل والغرين.

عارض ثِقب الإبرة علبة فيها ثقب صغير جداً يمكن من خلاله رؤية صورة ساقطة مقلوبة.

عصب ليف رفيع تنتقل عبره الرسائل من وإلى الدماغ.

عطالة ميل الأشياء إلى البقاء فى حالة سكون، أو جعلها تتحرك بالسرعة نفسها، ما لم تكن هناك **قوة** تؤثر فيها.

عنفة (توربين) آلة تدور بفعل حركة الماء أو البخار، وتشغِّل المولِّدات.

غاز مادة ليس لها شكل أو حجم محدَّدان، تملأ الحيز الموجودة فيه.

فولاذ مادة مكوَّنة أساساً من **الحديد**.

قُطيرة قطرة **سائل** صغيرة جداً.

قوّة دفع أو جذب يجعل الأشياء ،تتحرك أو تغير شكلها أو اتجاهها.

كازيين سلاسل مواد كيميائية توجد في الحليب.

كثافة نسبة ثقل جسم ما إلى حجمه.

كهرباء حركة الجسيمات المشحونة كهربائياً.

كهرباء ساكنة شحنة كهربائية، تتشكّل عندما يتم دلك أنواع معيَّنة من المواد مع بعضها.

كهرباء مائية **كهرباء** تتولَّد من الطاقة الناتجة عن حركة الماء.

لعاب **السائل** المنتَج فى الفم للمساعدة على تذوّق ومضغ الطعام.

لوف خيط طويل ودقيق.

مادة كيميائية مادة تدخل أو تنتج عن تفاعل ينطوي على تغيرات في **الذرات** **والجزيئات**.

متغيِّر أشياء يمكن تغييرها أثناء إجراء التجارب؛ لتحديد العوامل المؤثِّرة فى المادة قيد الاختبار.

محسّ شيء يمكن أن يكشف التغيرات الحاصلة. وفى الجسم، تشعر المحسَّات بالأشياء، كالحرارة والبرودة، وترسل إشارات عنها إلى الدماغ.

مخيال الألوان لعبة تتولَّد عنها انعكاسات ضوئية فى أنبوب ذى مرايا.

مستقر صفة لجسم فى وضعية ثابتة.

معدل النبض فى وقت الراحة السرعة الطبيعية **للنبض** قبل التمرين.

مغنطيس مادة معدنية ، عادة يمكن أن تجذب إليها **الحديد**.

مغنطيس كهربائي **مغنطيس** يمكن وصله أو قطعه بواسطة **الكهرباء**.

مقياس الضغط أداة تستخدم لقياس **ضغط الهواء**.

مقياس المطر أداة تستخدم لقياس كمية المطر الساقط.

مواد مغذّية مواد تمتصّها جذور النباتات بهدف التغذية.

موصّل مادة يمكن أن تنتقل من خلالها **الكهرباء** أو الحرارة بسهولة.

مولّد كهربائي آلة تحوّل الطاقة الحركية إلى طاقة كهربائية.

ميكروب جرثوم أو كائن حى آخر صغير جداً لا يمكن رؤيته بدون **ميكروسكوب** (مجهر).

ميكروسكوب (مجهر) أداة تستخدم فى تكبير الأجسام الصغيرة.

نبض خفق القلب؛ بغية ضخ الدم إلى كافة أرجاء الجسم.

نقطة الانصهار درجة الحرارة التى يتحوّل عندها جسم صلب إلى سائل.

وراثة اكتساب **الصفات**، كلون العينين مثلاً، من الوالدين أو السلف.

ورق نشّاف نوع من الورق السميك، يستخدم لامتصاص الحبر الزائد.

وقود أحفورى وقود، كالفحم الحجرى أو البترول أو الغاز الطبيعى، تشكل عبر ملايين السنين ، ويتم استخراجه من الأرض.

قائمة التجارب

فيما يلى قائمة بجميع التجارب الموجودة فى الكتاب، وقد أدرجت وفقاً للموضوع الذى تعود إليه.

الكشاف

في هذا الفهرس، تدلّ الأرقام المكتوبة بخط أسود إلى المكان الذى يوجد فيه الشرح الأساسى للكلمة أو الموضوع.



تجارب علميَّة مفيدة ومشوِّقة للصغار والكبار

تضمّ هذه المجموعة المختارة من التجارب العلمية المليئة بالإثارة
والتشويق الكثير من الأبحاث والدراسات العلمية المسلّية.
وهي تغطّي جميع الفروع العلميَّة وتعلّمنا كيف نصنع البلّورات والدوائر
الكهربائيَّة والطائرات الورقيَّة والصواريخ وغيرها...
بوسائل بسيطة وخطوة خطوة.
تحقّق من النتائج بنفسك ثم اكتشف ماذا يحدث فعلاً
عن طريق تحديد السبب العلمي الذي يقف وراء كل نتيجة.



مكتبة الدار العربية للكتاب





www.ibtesama.com